

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Agroekologie

Katedra: Katedra rostlinné výroby a agroekologie

Vedoucí katedry: prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vliv ošetření osiva ostropestřce mariánského na výnos nažek

Vedoucí práce

Doc. Ing. Jana Pexová Kalinová, Ph.D

Vypracovala

Bc. Helena Hrdličková

České Budějovice 2013

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci na téma „Vliv ošetření osiva ostropestřce mariánského na výnos nažek“ jsem vypracovala samostatně s použitím pramenů literatury, uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s §47 b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne.....

Podpis.....

Poděkování

V první řadě bych ráda poděkovala paní doc. Ing. Pexové Kalinové, Ph.D., za ochotu, vstřícnost, čas a cenné rady při tvorbě diplomové práce.

Můj dík patří i těm, které jsem při tvorbě diplomové práce kontaktovala a kteří mi pomohli a poradili. Především panu Ing. Rimkevičovi z Chorušic.

Další můj velký dík patří manželovi a rodině za pomoc a psychickou podporu při vypracování této diplomové práce.

Abstrakt

Ostropestřec mariánský [*Silybum marianum* (L.) Gaertn.], je prastará léčivá rostlina, ceněná pro obsah silymarinového komplexu. Tyto látky dokážou chránit jaterní buňky před poškozením toxickými látkami.

Cílem práce bylo formou maloparcelkového pokusu zhodnotit možnosti vlivu ošetření osiva ostropestřce mariánského (termicky, mořidlem Vitavax a biopreparátem Polyversum) na zdravotní stav rostlin a tím i výnos semen této plodiny. Sledovány byly výška rostlin, počet rostlin na m², počet úborů na rostlině, počet nažek v úboru, hmotnost nažek v úboru, HTS, hmotnost biomasy, výnos a u vypěstovaných nažek klíčivost. V průběhu růstu byl sledován výskyt chorob a škůdců. Ze získaných výsledků je patrné, že všechny druhy ošetření měly pozitivní vliv na výnosové prvky i výnos nažek.

Klíčová slova: Ostropestřec mariánský, léčivá rostlina, osivo, zdravotní stav, výnos

Abstract

Milk thistle (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) is an ancient medicinal plant valued for its content of silymarin complex. These substances are able to protect liver cells from damage by toxic substances.

The aim was to assess the potential effect of milk thistle seed treatment (thermal water, Vitavax and Polyversum) on plant health and thus the seed yield of the crop by the form of small-area experiment. I have focused on plant height, number of plants per a square meter, number of inflorescences per plant, number of achenes in inflorescences, TGW, weight biomass yield and germination of produced achenes. During growth there was observed the incidence of diseases and pests. The results show a positive effect on the development and yield of achenes.

Keywords: Milk thistle, medicinal plants, seeds, health, income

OBSAH:

1. ÚVOD	7
2. CÍL	9
3. LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	10
3.1 Botanická charakteristika ostropestřce mariánského.....	10
3.2 Biologická charakteristika ostropestřce mariánského	10
3.3 Růst a vývoj ostropestřce mariánského	13
3.4 Využití ostropestřce mariánského	15
3.5 Pěstování ostropestřce v ČR	17
3.6 Odrůdy ostropestřce.....	18
3.7 Technologie pěstování.....	19
3.7.1 Zařazení v osevním postupu.....	19
3.7.2 Předset'ová příprava a setí.....	19
3.7.3 Výživa a ošetření během vegetace	20
3.7.4 Plevel.....	20
3.7.5 Choroby.....	21
3.7.6 Škůdci ostropestřce.....	23
3.7.7 Sklizeň	24
3.8 Výnos ostropestřce mariánského.....	25
3.9 Obsahové látky v ostropestřci mariánském	28
4. METODIKA.....	30
4.1 Geografické podmínky stanoviště	30
4.2 Klimatické podmínky	30
4.3 Odrůda a osivo	31
4.4 Založení pokusu	31
4.5 Ošetřování během vegetace	32
4.6 Hodnocené znaky	33

5.	VÝSLEDKY	34
5.1	Klíčivost před výsevem	34
5.2	Růstové fáze	34
5.3	Napadení škůdci	39
5.4	Napadení chorobami	40
5.6	Výnosové prvky ostropestřce mariánského	40
5.7	Klíčivost sklizených nažek	45
6.	DISKUSE	46
7.	ZÁVĚR	49
8.	POUŽITÁ LITERATURA	50
9.	SEZNAM TABULEK	55
10.	SEZNAM GRAFŮ	55
11.	SEZNAM OBRÁZKŮ	56

1. ÚVOD

Flóra střední Evropy čítá asi 422 tisíc druhů divoce rostoucích bylin, přes 50 tisíc druhů stromů a keřů, které jsou zařazovány mezi léčivé rostliny. Nejstarší zprávy o sběru a pěstování léčivých a okrasných rostlin pocházejí z Číny, Egypta, Indie a Mezopotámie. Místy se jednalo o velmi intenzivní pěstování pro potřeby tehdejší civilizace. Od středověku se začaly poznatky o léčivých rostlinách shromažďovat do herbářů.

Léčivými rostlinami se v posledních letech zabývá řada lidí, a to na všech možných úrovních, ať už jsou to farmaceuti, lékaři a léčitelé, kuchaři, dekoratéri nebo jen obyčejní lidé se zájmem o přírodu a zdravý životní styl. Slouží nám jako zdroj potravy, připravujeme z nich kosmetické a léčebné prostředky, stavíme z nich obydli a vyrábíme oblečení. Znovuobjevení léčivých rostlin je velmi příjemné, navzdory dnešní přetechnizované době. Zjišťujeme, že je nutné, abychom rostlinný svět začali využívat co možná nejšetrnějším a nejúčelnějším způsobem.

Podle Světové zdravotnické organizace (rozumí WHO) zní definice léčivých rostlin následovně „Léčivé rostliny jsou ty rostliny, které ve své některé části anebo více částech obsahují látky, které mají terapeutické využití nebo slouží jako suroviny pro farmaceutickou výrobu.“ Všeobecně jsou označovány jako LAKR – léčivé, aromatické a kořeninové rostliny. V pěstování LAKR nabývá na významu kromě výnosu i kvalita, vzhledem k obsahu účinných látek ve výsledném produktu. Kvalita i výnos jsou ovlivněny především zdravotním stavem pěstované rostliny. Z tohoto důvodu je hlavním trendem v pěstování LAKR zavedení správné pěstitelské praxe, včetně posklizňové úpravy a skladování jak v konvenčním, tak v ekologickém zemědělství (Situační a výhledová zpráva LAKR 2010).

Do skupiny LAKR patří i ostropestřec mariánský [*Silybum marianum* (L.) Gaertn.]. Statná bodlákovitá rostlina, pocházející ze subtropického pásma a v něm roste takřka po celé zeměkouli. U nás je v přírodě ojedinelý, někdy roste na rumišťích, kompostech a okrajích polí. Plody – nažky (*fructus cardui mariae*) ostropestřce obsahují účinné látky ze skupiny flavonolignanů, tzv. silymarinový komplex. Doporučuje se při onemocnění jater, při poruchách trávení, ale i migréně, kinetóze či alergických reakcích.

Ostropestřec mariánský je považován za relativně odolnou léčivku vůči chorobám a škůdcům, přesto nejzávažnější chorobou, která z velké části ovlivní výsledný výnos i kvalitu nažek je tracheomykóza, způsobená houbami rodu *Fusarium*, *Pythium* a plíseň šedá (*Botrytis cinerea*). V praxi se osivo ostropestřce neošetřuje.

2. CÍL

Cílem práce je formou maloparcelkového pokusu zjistit nejvhodnější druh ošetření osiva s pozitivním účinkem nejen na zdravotní stav rostlin, ale především na maximální možný výnos této rostliny.

3. LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Botanická charakteristika ostropestřce mariánského

Silybum marianum (L.) Gaertn.

Říše: Rostliny (*Plantae*)

Podříše: Vyšší rostliny (*Cormobionta*)

Oddělení: Krytosemenné (*Magnoliophyta*)

Třída: Vyšší dvouděložné rostliny (*Rosopsida*)

Podtřída: *Asteridae*

Řád: Hvězdnicotvaré (*Asterales*)

Čeleď: Hvězdnicovité (*Asteraceae*)

Rod: Ostropestřec (*Silybum*) (WIKIPEDIA, 2013)

Druhy: *Silybum marianum*, *Silybum eburneum* (SOUISSI, 2005)

3.2 Biologická charakteristika ostropestřce mariánského

Ostropestřec mariánský je statná bodlákovitá jednoletá bylina z čeledi hvězdnicovité (*Asteraceae*). V našich klimatických podmínkách jednoletá, případně ozimá (STARÝ, 2000), výjimečně dvouletá bylina (SPITZOVÁ, 1997).

Bylina je 50 - 250 cm vysoká, nejčastěji 150 – 200 cm (HUSÁKOVÁ, LHOTSKÁ, 1981), podobná benediktu lékařskému (MOUDRÝ a kol., 2011).

Kořen (obr. 1) je kúlový, 30 cm dlouhý (SLAVÍK, ŠTĚPÁNKOVÁ, 2004).

Obr. 1 Kořen ostropestřce (foto autorka)



Lodyha je v dolní části hustě větvena, nahoře řidčeji olistěná, vyplněná dřeví (MOUDRÝ a kol., 2011). Celá je pavučinatě chlupatá, s bělavými žebry (MÖLLEROVÁ, 2008).

Listy jsou střídavé, podlouhle eliptické, přisedlé, ostře zoubkované, chobotnatě laločnaté. Do dvou měsíců po výsevu se tvoří přízemní růžice listů (MOUDRÝ a kol., 2011). Přízemní listy v růžici jsou dlouhé až 40 cm (MÖLLEROVÁ, 2008). Na okrajích mají pichlavé ostny a jsou tuhé, lesklé a na lici bíle mramorované (obr. 2). Jednotlivé, ostnaté, hákovitě zahnuté koncové úbory se štětinatým lůžkem spočívají jednoduše na konci lodyhy (MOUDRÝ a kol., 2011).

Obr. 2 Listy ostropestřce (foto autorka)



Jednotlivé ostnaté úbory se štětinatým lůžkem spočívají na konci lodyhy (MOUDRÝ a kol., 2011). Úbory (obr. 3) jsou široce kuželovité, 3–7 cm široké. Jejich zákrovní listeny jsou ostnitě, v horní části úboru odstálé, s ostny až 7 mm dlouhými, slámově žlutými (MÖLLEROVÁ, 2008). Vnější zákrovní listeny okrouhle obvejčité, k bázi zúžené, s okrajem nepravidelně ostnitě zubatým, střední a vnitřní dvoudílné, v dolní části vejčité až kopinaté, těsně k sobě přitisklé, v horní části trojúhelníkovité, vlnaté, od úboru odstálé, na okrajích a na vrcholu dlouze ostnitě. Ostny jsou až 7 mm dlouhé, slámově žluté (SLAVÍK, ŠTĚPÁNKOVÁ, 2004). Květy jsou asi 3,5-4 cm dlouhé, s dlouhou korunní trubkou, nahoře rozšířenou (MÖLLEROVÁ, 2008). Barvy červenofialové, zřídka bílé o průměru 50-80 mm. Kvete od července do září (MOUDRÝ a kol., 2011).

Ostropěstřec je cizosprašný, hlavními opylovači je včela a čmelák. Uplatňuje se tedy i jako medonosná rostlina (SPITZOVÁ, 1997). V mém pokusu se jako opylovač zřejmě uplatnil i tento zlatohlávek tmavý (obr. 3).

Obr. 3 Zlatohlávek tmavý (*Oxythyrea funesta*)



Obr. 4 Květ ostropěstřice (foto autorka)



Plodem je nažka (obr. 5) s asi 1,5-2 cm chmýrem. Nažky jsou kuželovité, 7-8 mm dlouhé, 3-5,4 mm široké, světle kávově hnědé, s tmavohnědými skvrnami, lesklé. Na nažkách je úzký žlutý lem a opadavý chmýr, jeho vnější paprsky jsou 12-18 mm, vnitřní asi 1 mm dlouhé (MÖLLEROVÁ, 2008). V nažkách jsou obsaženy účinné látky, které jsou bez zápachu a mají nahořklou chuť. V jednom úboru se nachází kolem jednoho sta plodů. HTS je 25-30 g (MOUDRÝ a kol., 2011).

Obr. 5 Plod ostropestřce (foto MÖLLEROVÁ, 2008)



3.3 Růst a vývoj ostropestřce mariánského

Růstové fáze

Klíčení – vyklíčí zpravidla za 2-3 týdny, při optimálních podmínkách i za 5 dní (KUBÍNEK, 1987). Právě rychlé klíčení a malá odolnost mladých rostlinek vůči mrazu jsou důvodem, proč u nás tato rostlina nezdомácňuje, ale jen přechodně zplaňuje, zatímco v teplých oblastech – například v asijských stepích, jihoamerických pampách a jihoaustralských pustinách je obtížným plevelem, vyskytujícím se v obrovském množství (HUSÁKOVÁ, LHOTSKÁ, 1981).

Vzcházení – vzchází za 10-22 dní po zasetí. Velmi záleží na teplotě a klimatických podmínkách.

Dva pravé listy – tato fáze trvá zhruba 5-10 dní, ostropestřec je velmi náchylný na zaplevelení.

Přízemní růžice – ve fázi listové růžice setrvá asi měsíc. V této době se intenzivně vyvíjí kořenový systém. Nedostatek vody může způsobit redukci počtu listů. Tato fáze má významný vliv na tvorbu a složení silymarinového komplexu (GROMOVÁ, 1993)

Dlouživý růst – asi po měsíci od vytvoření listové růžice. Prodlužování a větvení, prudký nárůst biomasy vyžaduje velký odběr živin a vody (STARÝ, 2000).

Tvorba květů – zhruba za 10-20 dní od fáze dlouživého růstu či za 62-67 dní od vzcházení (CZYŽ, 2010).

Kvetení – kvete koncem června až začátkem července (dle oblasti), cca za 70-76 dní od vzcházení (CZYŽ, 2010). Snižuje se růst vegetativních částí. Vlhké klima zvyšuje riziko napadení úborů houbovými chorobami.

Zrání semene – plná zralost nastupuje asi měsíc od kvetení a projevuje se bílým chmýřím. V závislosti na termínu výsevu - od července do září. Vegetační doba je okolo 4 měsíců (SPITZOVÁ, 1997).

Nástup růstových fází je velmi ovlivněn dobou výsevu a klimatickými podmínkami.

Tab. 1 Růstové fáze (ZVOLÁNKOVÁ, 2012)

	Žabčice (2011)	Šitbořice (2011)
Výsev	28.3	2.4.
Vzcházení	18.4.	17.4.
Pravé listy	25.4.	21.4.
Přízemní růžice	12.5.	10.5.
Dlouživý růst	24.5.	23.5.
Tvorba květů	9.6.	7.6.
Kvetení	21.6.	20.6.
Plná zralost semen	20.7.	6.8.

3.4 Využití ostropestřce mariánského

Staří slavní řečtí a římské filosofové, přírodopisci a lékaři - Hippokrates, Aristoteles, velký znalec rostlin Theophrast a Dioscorides a jiní, kteří žili 500let př. n. l. v Římě, zejména přírodopisec Plinius a proslulý Gallenus zanechali po sobě zprávy o používaných rostlinách a jejich vybájených i skutečných účincích (KORBELÁŘ, ENDRIS, 1973). Právě Dioscorides sestavil 24 knih De materia Medica, kde velice detailně popsal přes 600 léčivých rostlin, jejich používání a stanovil tak první terminologii (HALBERSTEIN, 2005). Zde jsou také první oficiální zmínky o ostropestřci mariánském. V knize pod názvem Silybon (ANONYM 1, 2012). Silybon - střepec, patrně podle tvaru a velikosti úboru. Dle tohoto zřejmě vzniklo rodové jméno *Silybum*. Druhové jméno *marianum*, má původ ve staré legendě, kde se říká, že mramorování na listech pochází od mateřského mléka bohorodičky anebo, že Mariino jméno mělo zdůraznit významné léčivé účinky ostropestřce mariánského (STARÝ, 2000).

Největší oblibě se těšil v 16. století, kdy tehdejší léčitelé používali jeho výtažky skoro na každé „zapíchní v boku“. Poté postupně upadal v zapomnění. Znovu ho objevil až koncem 18. století německý lékař Rademacher. Na základě poznatků z díla Theobhrasta Bombasta von Hohenhram připravil Rademacher z plodů lihový výtažek, který pojmenoval Tinctura carduia mariae Rademacher. Výluh používal zejména k léčení jaterních nemocí. Pozorováním zjistil, že u mnoha pacientů došlo k celkovému zlepšení zdravotního stavu (ANONYM 1, 2012). V Lipsku v roce 1938 farmaceutická továrna G. Madause, jako první uvedla na trh přípravek z ostropestřce mariánského Legalon. Stejného složení je u nás vyráběn Flavobion (STARÝ, 2000).

Ostropestřec mariánský se v dnešní době používá v humánní medicíně, v kosmetice, v potravinových doplňcích nejen pro lidi, ale i pro zvířata, především koně a skot.

U silymarinového komplexu byla prokázána antioxidační, antihepatotoxická antiflogistická a protialergická aktivita. Hepatoprotektivní účinky se projevují u alkoholem indukované akutní i chronické virové hepatitidy, hepatitidy navozené organickými látkami, toxiny a drogami. Dále byly prokázány účinky antitumorové (TŮMOVÁ, TŮMA, 2009). V posledních letech se ostropestřec testuje i při léčbě

rakoviny. Silybin brání vývoji cév, které slouží k výživě nádoru a ten pak odumře (KŘEN, 2012).

Silymarin se váže na receptory na membránách jaterních buněk, které propouštějí jedovaté látky, a tím zabraňuje jejich vniknutí do jaterní tkáně. Je to silný antioxidant. Dále povzbuzuje obnovu poškozených jaterních buněk a posiluje imunitní systém (CASTLEMAN, 2001). Silymarin se dobře vstřebává z trávicí soustavy a rychle se vylučuje žlučí (max. hladina asi 1 hod. po podání). Vlivem zpětné resorpce z tlustého střeva se silymarin zadržuje v enterohepatálním oběhu a tím je podmíněn jeho ochranný účinek proti hepatotoxinům a při jaterních cirhózách (TŮMOVÁ, TŮMA, 2009).

Mnohé lékařské studie dokázali, že ostropestřec velmi pomáhá lidem nemocným hepatitidou, při otravě houbami, cirhóze jater, při poškození jater drogami, jedovatými látkami, či léky (CASTLEMAN, 2001). STARÝ (2000) uvádí využití flavonolignanů ostropestřce ke snížení hepatotoxicity po léčbě některými syntetickými přípravky, např. kortikoidy, což jsou látky synteticky vyrobené, se stejnou strukturou jakou mají kortikosteroidy, hormony produkované nadledvinkami.

U zvířat slouží jako krmný doplněk, který napomáhá k vyrovnaní metabolických pochodů. U sportovních koní je to při vysoké fyzické zátěži a u krav především v poporodním období, kdy se zvyšuje nebezpečí ketózy (ANONYM 2, 2012). KUMMER a kol. (2000), nedoporučuje dlouhodobé zkrmování, maximálně 4-5 týdnů po porodu při denní dávce 500 g výlisků. Ve své studii poukazuje na slabé estrogení účinky.

Mladé listy z přízemní růžice se mohou využít jako zelenina. Suché úbory sklizené před rozkvětem se používají k dekorativním účelům (NEUDERT, 2011).

Vzhledem k tomu, že ostropestřec tvoří velké množství nadzemní biomasy, nabízí se využití pro energetické účely (tab. 2). Výhodnější jsou bezesporu vytrvalé rostliny než jednoleté. Ale i tyto plodiny mohou napomoci k ozdravení půdy, lze je začlenit do rekultivačních osevních postupů a v neposlední řadě přispívají k ochraně neobnovitelných zdrojů (PETŘÍKOVÁ, 1998).

Tab. 2 Výnosy suché hmoty a spalné teplo (PETŘÍKOVÁ, 1998; KOBLIC, 2012)

	Výnos (t/ha)	Spalné teplo (MG/kg)	Energetická výťažnosť (GJ/ha)
Konopí	12,05	18,06	217,62
Čiřok cukrový	14,77	17,59	259,77
Ostropestřec *	20,10	19,89	399,82
Křídlatka	37,5	19,44	729,15
Šťovík krmný	23,0	17,75	408,25

* Zdroj: KOBLIC, 2012

3.5 Pěstování ostropestřce v ČR

S pěstováním v ČR se začalo před 70. lety na Pardubicku. U nás je v přírodě ojedinělý a vzácný (MOUDRÝ a kol., 2011). Důvodem je zřejmě zimní období, kdy rostliny i semena vymrzou.

Ostropestřec zaznamenává v posledních letech výrazné zvýšení zájmu ze strany tuzemských i zahraničních zpracovatelů především z farmaceutického průmyslu. Využití nachází také v kosmetickém průmyslu a v krmivářství, kde se zpracovává olej – vedlejší produkt lisování plodů. Zájem zpracovatelů určuje nárůst jeho pěstování, bohužel velké riziko představuje dostupnost kvalitního osiva se známým a jasným původem. V roce 2009 byl ostropestřec dle šetření sdružení PELERO pěstován na 3 500ha, další nárůst rozsahu pěstování PELERO předpokládá i v roce 2010 a následujících letech (BRANŽOVSKÝ a kol., 2011). V roce 2011-2012 byl ostropestřec dle šetření Sdružení PELERO pěstován cca na 5000 ha (tab. 3)

Tab. 3 Produkce ostropestřce v ČR 2001-2010 (BRANŽOVSKÝ a kol., 2011)

	Plocha v ha	Výnos v t/ha
2001	1500	0,62
2002	2500	0,80
2003	2500	0,62
2004	2500	0,70
2005	-	-
2006	800	0,65

	Plocha v ha	Výnos v t/ha
2008	2000	0,75
2009	3500	0,68
2010	-	-
2011	5000*	-
2012	5000*	0,5*

Poznámka : *Odhad Pelero, 2012

3.6 Odrůdy ostropestřce

V současné době je v ČR registrována pouze odrůda Mirel (tab. 4). Držitelem šlechtitelských práv pro je Moravol, spol. s.r.o. a to od roku 2010 do roku 2035. Tato odrůda je určena pro zpracování ve farmaceutickém průmyslu a to především z důvodu vyššího obsahu látky silybin, o 2 %, která je považována za nositele právě terapeutických účinků (ANONYM 3, 2012).

Šlechtěním se velice intenzivně zabývá firma Moravol, spol. s.r.o. ve spolupráci s firmou Irel. Z dalších firem je to Seva flora, s.r.o. a Teva Czech Industries, s.r.o.

Tab. 4 Odrůdy ostropestřce mariánského (UKZUZ, 2012)

Číslo	Odrůda	Ochrana práv (OP)	Registrace (REG)	Subjekty
MED 01011	Silyb		06-05-1988 Prodloužení registrace: 15-12-2009	Udržovatel: <u>Teva Czech Industries s.r.o.</u>
MED 11272	Mirel	Udělení: 24-02-2010 Platnost do: 31-12-2035		OP - Držitel práv: <u>Moravol, spol. s.r.o.</u> Udržovatel: <u>Moravol, spol. s.r.o.</u>
MED 20172	Z8/19/06 Návrh názvu: Verde	Podání žádosti: 06-05-2011		OP - Žadatel: <u>Seva flora s.r.o.</u> OP - Žadatel: <u>Moravol s.r.o.</u> Udržovatel: <u>Seva flora s.r.o.</u>
MED 21245	Albus Návrh názvu: Albus	Podání žádosti: 19-12-2011		OP - Žadatel: <u>Teva Czech Industries s.r.o.</u> Udržovatel: <u>Teva Czech Industries s.r.o.</u>
MED2 2367	Aida Návrh názvu: Aida	Podání žádosti: 03-04-2012		OP - Žadatel: <u>Moravol s.r.o.</u> Udržovatel: <u>Moravol s.r.o.</u>

3.7 Technologie pěstování

3.7.1 Zařazení v osevním postupu

Na předplodinu ostropestřec mariánský není náročný. Jako nejvhodnější lze doporučit jetelovinu nebo organicky hnojenou plodinu (MOUDRÝ a kol., 2011). KUBÍNEK (1987) uvádí, že po organicky hnojené předplodině vykazovaly rostliny ostropestřce mohutnější růst. Zařazuje se jako doběrná plodina s dobrými odplevelovacími schopnostmi (ANONYM 1, 2012). KUBÍNEK (1987) odplevelovací schopnosti vyvrací. Především proto, že ostropestřec může pozemek nepříjemně zaplevelit. Díky velkému množství snadno rozložitelné biomasy má v osevním postupu spíše zlepšující účinky (MACÁK, 2007).

Obecně nejvyšších výnosů je dosahováno na kvalitní půdě, v klimatických podmínkách, blízkých areálu původního rozšíření. Těm zhruba odpovídají podmínky řepařského výrobního typu (SPITZOVÁ, 1997). Lze ho pěstovat až do 600 m.n.m., zde však hrozí nebezpečí opožděné sklizně (NEUGEBAUEROVÁ, 2006). Suma průměrných denních teplot se pohybuje mezi 1800-2000 °C (MOUDRÝ a kol., 2011).

Ostropestřec je relativně přizpůsobivý půdním podmínkám, ve srovnání s obilovinami je však citlivější na málo úrodné půdy (MOUDRÝ a kol., 2011). Potřebuje dostatek světla, vláhy a humusu (NEUGEBAUEROVÁ, 2006). Velký význam má dostatek organické hmoty a neutrální půdní reakce (MOUDRÝ a kol., 2011). Nevhodné jsou utužené, zamokřené a kyselé, stejně i vysušené jižní svahy (ANONYM 1,2012). Je náročný na dostatek vody, převážně v období fáze přechodu k tvorbě květonosné lodyhy (MOUDRÝ a kol., 2011). Dostatek vláhy se projeví vyšším vzrůstem ostropestřce (KUBÍNEK, 1987).

3.7.2 Předset'ová příprava a setí

Předset'ová příprava je zhruba stejná jako pro jarní obilovinu (SPITZOVÁ, 1997). Na podzim se provádí střední orba bez přímého organického hnojení, doplnění živin na požadovanou hladinu se provádí při jarní přípravě. Pečlivé urovnání povrchu je důležité pro dodržení stejnoměrné hloubky výsevu. Norma výsevu činí 12 kg/ha, u přesných secích strojů lze výsevek snížit na 8-10 kg/ha. Sejeme do hloubky 20-30 mm (MOUDRÝ a kol., 2011), u suchých půd 50 mm

(NEUGEBAUEROVÁ, 2006). Termín výsevu dle regionu spadá na březen až duben (SPITZOVÁ, 1997). Teplota půdy by měla být 5 °C, půda se nesmí lepit (MOUDRÝ a kol., 2011). Teoretický spon se pohybuje podle způsobu kultivace v rozmezí 0,30 x 0,30 m až 0,40 x 0,40 m u porostů, které nebudeme plečkovat. Spon 0,45 x 0,20 lze plečkovat mechanizací určenou pro cukrovku. Na 1m² by mělo být 6-20 jedinců (NEUGEBAUEROVÁ, 2006).

3.7.3 Výživa a ošetření během vegetace

Dávky minerálního hnojení jsou poměrně vysoké: 40-80 kg/ha P, 70-120 kg/ha K a 60-90 kg/ha N. Rámcová metodika pěstební technologie ostropestřce mariánského uvádí na podzim aplikovat 200 kg NPK (9:19:19)/ha. V případě vysoké půdní zásoby K aplikovat 100 kg/ha Amofosu. Na jaře před setím nebo po zasetí se může aplikovat ještě 100-150 kg/ha ledku amonného.

V Egyptě je ostropestřec pěstován pod závlahami. Na písčitých půdách je popisován pozitivní vliv dávek dusíku (120-240 kg/ha) a fosforu (62 kg/ha), kdy je dosahováno vyšších výnosů nažek, oleje i silymarinu (OMER a kol., 1998). Při srovnání různých dusíkatých hnojiv (močovina, síran amonný, dusičnan amonný) v dávce 143 kg/ha byl nejvyšší výnos nažek u síranu amonného (OMER, 1996).

Ošetření se provádí ve fázi 3-6 pravých listů plečkováním. Lze použít rotační plečky na cukrovku (NEUGEBAUEROVÁ, 2006). Mechanickou kultivaci rotačními plečkami na cukrovku ve fázi 6 pravých listů uvádí i KUBÍNEK (1987). Po zapojení vyrovnaného, nemezerovitého porostu je růst jednoletých plevelů prakticky vyloučen (KUBÍNEK, 1987). Na ochranu ostropestřce nejsou v ČR registrovány žádné pesticidy, tudíž výnos je závislý na zaplevelení a zdravotním stavu rostlin.

3.7.4 Plevel

Ostropestřec mariánský má dobré odplevelovací účinky díky svému bujnému růstu a velké listové pokryvnosti. Menší konkurenční schopnost má v období vzcházení až do fáze dlouhivého růstu, kdy ho mohou zastínit plevelné rostliny s rychlejším růstem. Základem likvidace plevelů je plečkování. Proti jednoděložným některý z graminicidů, dle instrukcí výrobce (ANONYM 5, 2012). Proti

dvouděložným plevelům lze preemergentně použít Gesagard 80 v dávce 1,2-2,0 kg/ha nebo Afalon 80 WP 1,5-2,0 kg/ha.

Z vytrvalých plevelů je to především pýr plazivý (*Elytrigia repens* (L.) Nevski) a pcháč rolní (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), pětour malolobný (*Calinsoga parviflor*) (MOUDRÝ a kol., 2011).

Ostropestřec sám o sobě může být nepříjemným plevelem, protože ochmýřené nažky mohou odlétnout velmi daleko a klíčivost je mnoho let (ZVOLÁNKOVÁ, 2012). SINDEL (1991) uvádí, že semena zůstávají v půdě životaschopná 9 let i více.

V USA a v Tunisku je ostropestřec velmi významný plevel. V Řecku byla testována sněť *Microbotryum silybum*, která napadá květy a znemožňuje tak dozrávání semen. Sněť by mohla být potencionální biologickou ochranou proti nadměrnému zplanění rodu *Silybum*. Dle prvních výsledků, je citlivější druh *Silybum eburneum*, infikováno 67 %, oproti tomu u druhu *Silybum marianum*, zde bylo infikováno pouze 40 % (SOUISSI, 2005).

Jako škodlivý plevel byl poprvé uveden již v roce 1851 v jižní Austrálii. V jižní Kalifornii je od roku 1971 povolena a používána biologická ochrana - nosatec *Rhynocyllus conicus*.

V roce 1833 na pobřeží Argentiny zakotvil Charles Darwin. Rozhodně nečekal, že tam jako plevelné druhy najde původně kulturní rostliny ze Středomoří – artyčok kardový (*Cynara cardunculus*) a ostropestřec mariánský (*Silybum marianum*). K zaplevelení muselo dojít za velmi krátkou dobu, protože prokazatelně v roce 1769 artyčok v Argentině nebyl (PYŠEK, SÁDLO, 2004).

3.7.5 Choroby

Ostropestřec mariánský vytváří velké množství nadzemní biomasy, čímž pak v porostech vzniká ideální mikroklima pro šíření chorob. Choroby ostropestřce se mohou vyskytnout v průběhu celé vegetace (ONDŘEJ, ODSTRČILOVÁ, 1999). Přesto není na jeho ochranu registrován žádný přípravek.

Klíčící a vzcházející rostliny velmi vnímavé na houbové choroby, způsobující padání a odumírání klíčících rostlin. Mezi nejčastější původce patří houby *Pythium*

ultimo a *Rhizoctonia solani*, druhotně i zástupci rodu *Fusarium* (*F. equiseti*, *F. avenaceum*, *F. oxysporum*, *F. solani* aj.), dále houby *Cylindrocarpon destructans*, *Colletotrichum gloeosporioides* a vláknitá houba *Hyphomycetes*, *Mycedinaceae*, jejíž taxonomické zařazení není zatím známé (ONDŘEJ, ODSTRČILOVÁ, 1999).

Ve fázi listové růžice se mohou začít projevovat symptomy tracheomykózy (cévního vadnutí). Toto závažné onemocnění způsobují houby rodu *Fusarium* spp. a *Pythium* spp. (HABÁN a kol., 2008). *Fusaria* přežívají v půdě na zbytcích rostlin jako saprofyti. Za vhodných podmínek, což je teplotní optimum 26-28 °C, kyselé prostředí, sucho, při kterém je blokována činnost antagonistů *fusarií* a kdy rostliny zvyšují sací tlak, aby se zásobily vláhou při fyziologickém oslabení rostlin – stávají se z *fusarií* paraziti. Pronikají kořeny do rostlin, ucpávají její vodivé svazky svými vlákny a vylučují toxiny, které rostlinu postupně otráví a *fusaria* mohou žít opět saprofytickým způsobem (KUBÍNEK, 1987). Dochází k postupnému vadnutí, žloutnutí až hnědnutí a poté k nekróze celé rostliny (HABÁN a kol., 2008). Nejjistější a nejjednodušší ochranou proti tracheomykóze je včasný výsev biologicky hodnotného osiva (KUBÍNEK, 1987).

Ve fázi kvetení napadá ostropestřec mariánský především plíseň šedá (*Botrytis cinerea*) (MOUDRÝ a kol., 2011). Prevencí proti této chorobě je včasný výsev. Plíseň šedá (*Botrytis cinerea*) je často zaměňována za mykoparazitickou houbu *Gonatobotrys simplex*. Na květní úbory přecházejí i dvě specifické patogenní houby *Alternaria silybi* a *Septoria silybi*. Tyto jsou přenosné osivem, avšak zjištění jejich přítomnosti na semenech a na děložních lístcích je velmi vzácné. První symptomy se vyskytují až ve fázi prodlužování. Na listech a lodyhách se vyskytují hnědé až hnědočerné skvrny, postupně se zvětšují a splývají. Dochází k zasychání listů až celých rostlin. Dle symptomů nelze rozlišit původce. Druhovou detekci je nutno provést mikroskopicky (ONDŘEJ, ODSTRČILOVÁ, 1999).

U napadených rostlin je zvýšené nebezpečí napadení dalšími houbovými chorobami (*Sclerotinia*, *Botrytis cinerea*, *Fusarium* spp. a *Phoma* spp.). Napadené lodyhy ztrácejí svou pevnost a lámou se. Napadené rostliny předčasně dozrávají, odumírají, snižuje se výnos, ale i kvalita semen (snížena HTS, špatná vybarvenost semen, pokles obsahu flavonolignanů) (ONDŘEJ, ODSTRČILOVÁ, 1999).

CWALINA – AMBROZIAK (2012), prováděl výzkum výskytu plísní na stonku ostropestřce mariánského. Převládající plísní byla *Alternaria alternata*, houby rodu *Fusarium* se vyskytly méně často a houby *Rhizoctonia solani*, *Botrytis cinerea* *Phoma spp.* pouze sporadicky.

ZVOLÁNKOVÁ (2012) ve své práci při zkoumání maloparcelkového pokusu ve Šitbořicích uvádí nejčastější výskyt *Botrytis cinerea*. Napadeny byly listy, lodyhy, květní úbory. Další houba, která se vyskytla na vytvářejících se květech, byla *Alternaria silybi*. Pozemek se nachází v Jihomoravském kraji, celkový úhrn srážek byl 413,1 mm, což je podprůměrné, průměrná teplota byla 9,9 °C. Osivo nebylo ošetřeno.

3.7.6 Škůdci ostropestřce

Na ostropestřci nejčastěji škodí mšice, larvy brouků a ptactvo. Mšice maková (*Aphis fabae*) a mšice bodláková (*Brachycaudus cardui*) způsobují škody sáním. Škody způsobené mšicemi nejsou většinou vážnějšího charakteru.

Během kvetení a dozrávání vzniká na listech okénkování, které způsobují larvy štítonoše zeleného (*Cassida viridis*) a štítonoše skvrnitého (*Cassida murraea*). Škody žírem těchto housenek nevyžadují zvláštní pozornost. ZVOLÁNKOVÁ (2012) uvádí také výskyt štítonoše (*Cassida spp.*), který nejvýraznější škody způsoboval žírem na listech od fáze 3 – 4praveho listu. Další významný škůdce, který způsoboval největší škody, byl plzák španělský (*Arion lusitanicus*). V přehuštěném porostu bylo vhodné mikroklima a v době sklizně se vyskytoval v hojném počtu (4 jedinci na m²) Při nevhodném osevním postupu a opakovaném výsevu ostropestřce na jedno místo se může vyskytnout rýhonosec pcháčový (*Cleonis pigra*). Jeho larvy se vyvíjí na kořenech ostropestřce i plevelných rostlin, jako jsou pcháč oset (*Cirsium arvense*) a vyžírají chodbičky v kulovitěm kořenu a tak vytvářejí vstupní bránu pro další patogeny a oslabují rostliny (ANDRZEJEWSKA a kol., 2006). Při dozrávání mohou být zralá semena vyzobávána zpěvnými ptáky. Mezi nejčastější patří zvonek zelený (*Carduelis chloris*), strnad obecný (*Emberiza citrinella*), stehlík obecný (*Carduelis carduelis*) a sýkory (*Cardus spp.*). Při skladování škodí myši a zavíječ paprikový (*Plodia interpunctella*) (NEUGEBAUEROVÁ, NEČAS, 2009).

3.7.7 Sklizeň

Vegetační doba jsou 4 měsíce, nejčastěji $\frac{1}{2}$ IV. – $\frac{1}{2}$ VIII., (NEUGEBAUEROVÁ, 2006). Obvykle tedy trvá doba od vzcházení do plné zralosti 93-105 dní (ANDRZEJEWSKA a kol., 2010; CZYŽ, 2010).

Sklizeň se provádí sklízecí mlátičkou. Porost by měl mít 30 % přezrávajících úborů, rozeznatelných za suchého počasí podle otevření úborů a bílého chmýří. Většina zbývajících úborů by měla v té době zasychat. Nažky dozrávají postupně a s jejich vyzrálostí stoupá obsah účinných látek. Nerovnoměrné dozrávání způsobuje větší sklizňové ztráty (MOUDRÝ a kol., 2011). Značné ztráty a znehodnocení nažek mohou způsobit i srážky v době dozrávání, kdy mohou být rostliny napadeny houbovými patogeny (KUBÍNEK, 1987). Pro rovnoměrné dozrávání se může použít desikace, např. přípravek Reglone v dávce 2,5 l/ha. Při vlhkém počasí se úbory zavírají, to je vhodné pro sklizeň. U sklízecí mlátičky se demontují pera přihaňče, vytrásadla se nahradí vytrásadly pro sklizeň kukuřice a zvětší se mezera mezi mláticím košem a bubnem (NEUGEBAUEROVÁ, 2006). Kombajn musí mít max. zvednutou žací lištu, asi 1 m nad zemí (MOUDRÝ a kol., 2011). Rostliny totiž bývají v době sklizně ještě zelené. Další mechanizaci je nutno použít na rozřezání a zaorání posklizňových zbytků (MOUDRÝ a kol., 2011). Většinou se nepodaří sklizeň provést v době, kdy jsou všechna semena v plné zralosti, proto je třeba velkou pozornost věnovat skladování (ANONYM 5, 2012).

Ihned po sklizni je nutno semeno přečistit a dosušit při teplotě do 45 °C na standartní vlhkost 12 % (NEUGEBAUEROVÁ, 2006). Nejlépe pomocí aktivního větrání studeným vzduchem (ANONYM 5, 2012) v sušičkách obilí nebo na roštích (NEUGEBAUEROVÁ, 2006). Balí se do velkoobjemových vaků (400 kg), které je nutno skladovat v suchu (MOUDRÝ a kol., 2011).

3.8 Výnos ostropestřce mariánského

Průměrný výnos nažek je 0,75 t/ha, ale může se pohybovat v rozmezí 0,5-1,7 t/ha (HABÁN a kol., 2007). Nejvyšších výnosů dosahují porosty ostropestřce, jejichž průměrná výška se blíží 2 metrům (KUBÍNEK, 1987)

V letech 2004-2009 provedl HABÁN a kol., (2010) polní pokus na Slovensku v okrese Nitra, kdy sledoval vliv posklizňových zbytků, meziplodiny a hnojení na výnos a výtěžek silymarinu. Nejvyšší výnosy nažek (1,426,5 kg/ha) byly zaznamenány ve variantě s posklizňovými zbytky, bez meziplodiny a bez hnojení. Ve variantě bez posklizňových zbytků, bez meziplodiny, s hnojivou (1,832 kg/ha). Obsah silymarinu kolísal od 15,14 mg/kg ve variantě s posklizňovými zbytky, s meziplodinou, s hnojivou do 20,01 mg/kg ve variantě bez posklizňových zbytků, bez meziplodiny, bez hnojení.

Celkový nejvyšší výtěžek silymarinu na hektar dosáhl 24,62 kg ve variantě bez posklizňových zbytků, s meziplodinou, bez hnojení.

KUBÍNEK (1987) uvádí, že množství srážek během kritického období má mnohem větší vliv na výnos plodů ostropestřce než běžné půdní podmínky a hnojení. Tzv. kritickým obdobím je fáze intenzivního růstu při přechodu k tvorbě květonosné lodyhy. Prudký nárůst biomasy vyžaduje hodně vody. Při dostatku srážek se vliv hnojení projeví mnohem výrazněji než za suchých podmínek. Aby byly živiny snadno využitelné rostlinou, musí přejít do půdního roztoku.

OMIDBAIGI a NOBAKHT (2001) v Pákistánu také sledovali vliv dusíkatého hnojení na výnos ostropestřce mariánského. Nejvyšší výnos (2,35 kg/ha) byl dosažen při dávce 200 kg N /ha. Efekt dusíkatého hnojení byl zkoumán i v Německu, avšak výnos nažek byl ovlivněn negativně (SCHUNKE, 1992).

ANDRZEJEWSKA a kol. (2010) sledovala na stanici Mochelek v Bydhošti v Polsku vliv doby výsevu a výnos ostropestřce mariánského (tab. 5). Průměrný dosažený výnos nažek byl 1,23 t/ha. Nejlepších výsledků dosahovaly rostliny vyseté v polovině dubna. Výnos byl u nich vyšší o 5,3 kg/ha, než u rostlin vysetých dříve. Vyšší byl i obsah silymarinu asi 0,4 %. Průměrná HTN byla 28 g, průměrný počet nažek v úboru byl 95. SINDEL (1991) uvádí počet nažek v úboru až 190.

Tab. 5 Výnosové prvky ostropestřce mariánského (ANDRZEJEWSKA a kol., 2010)

	Rok			Termín výsevu		Hmotnost sadby (kg/ha)		Průměr
	2004	2005	2006	31. 03- 08. 04	13.04- 18.04	12	24	
Počet rostlin na m ² před sklizní	37,4	37,6	43,6	35,8	43,3	26,8	52,3	39,6
Výška rostliny (cm)	107,5	106,1	69,8	104,4	84,6	96,7	92,3	94,5
Počet květenství na rostlinu	6,2	3,6	2,2	4,2	3,8	4,8	3,2	4,0
Počet plodů v květenství	84,0	111,2	89,8	109,1	80,8	99,7	90,3	95,0
Hmotnost 1000 ks plodů (g)	31,0	26,9	26,1	28,2	27,8	28,4	27,5	28
Výnos (t/ha)	1,68	1,47	0,55	1,22	1,24	1,21	1,25	1,23
Obsah silymarinu v plodech	2,11	2,03	2,41	1,98	2,38	2,18	2,18	2,18

V letech 2008 a 2009 sledoval vliv termínu výsevu na výnos (tab. 6) CZYŽ (2010). I v jeho případě se potvrdilo, že významný vliv na výnos ostropestřce mariánského mají klimatické podmínky. Pozemek se nachází v Jihomoravském kraji v nadmořské výšce 345 m. n. m., srážky v červnu a červenci uvádí autor v průměru 140 mm.

Tab. 6 Výnosové prvky ostropestřce mariánského (CZYŽ, 2010)

Termín výsevu	Počet rostlin na m ²	Počet rostlin na běžný metr	Výška rostlin (cm)	Počet sklizněschopných úborů	Výnos semen z m ² (g)
11.4.2008	18	9	140	3,76	111,46
25. 4. 2008	19,33	9,3	120	2,28	75,13
1. 4. 2009	17	8,5	195	5,62	334,59
25. 4. 2009	17,33	8,67	170	3,98	147,81

V letech 2005-2007 v Iránu provedl HAY SEYED HADI a kol. (2008) porovnání výnosových prvků ostropestřce mariánského (tab. 7) v konvenčním a low input systému při třech termínech výsevu (25. března, 4. dubna a 14. dubna).

Tab. 7 Výnosové prvky ostropestřce mariánského v Iránu 2005-2007 (HAY SEYED HADI a kol., 2008)

	Výška rostlin (cm)	Počet nažek na květ	HTS (g)	Výnos (kg/ha)	Obsah silymarinu (%)
Konvenční systém	125,8	10,4*	17,5	1099,5	5,9
Nízký vstupní systém	94,5	125	25	1888,1	7,7
25. března	127,2	132,4	26,5	1868,7	8,6
1. dubna	11,8	112,8	20,1	1462,2	6,7
14. dubna	91,7	98,8	17	1150,5	5,1
Lepší osivo	130,3	126,7	25,1	1832,3	6
Nativní osivo	90,2	102,6	17,4	1155,4	7,6

Poznámka: *Počet úborů na rostlině

Z tabulky 7 je patrné, že nejlepších výsledků bylo dosahováno při prvním termínu setí (25. března). Mnohem vyšších hodnot dosahovalo osivo lepší kvality. V tomto případě byl i výnos vyšší u nízkého vstupu (1888,07 kg/ha).

ZVOLÁNKOVÁ (2010) sledovala především výskyt chorob a škůdců, ale i tyto výnosové prvky ostropestřce na dvou stanovištích (tab. 8)

Tab. 8 Výnosové prvky ostropestřce mariánského (ZVOLÁNKOVÁ, 2010)

	Pozemek Šitbořice	Pozemek Žabčice
Nadmořská výška	280	186
Průměrná teplota	9,9	10,2
Průměrné srážky	413,1	379,7
Termín výsevu	2. 4. 2010	28. 3. 2010
Výška rostlin (cm)	192,7	153,6
Počet rostlin na m ²	13,5	-
Počet úborů na rostlině	6,9	-
Počet sklizněschopných úborů	5,3	-
Průměrná váha semen v úboru (g)	3,5	-
Výnos z m ² (g)	192,7	77,9

3.9 Obsahové látky v ostropestřci mariánském

Obsahové látky v nažkách ostropestřce zahrnují **flavonoidy**, tzv. silymarinový komplex – silybin, silydianin, silychristin a iso-silybin (CASTLEMAN, 2001). **Flavonoidy** – flavonolignanů jsou nejčastější látky vyskytující se v rostlinách, jejichž úkolem je např. chránit rostlinu před patogenními organismy či ultrafialovým zářením. Nejvíce flavonolignanů hromadí ostropestřec při vlhkosti půdy mezi 60-65 % (ANDRZEJEWSKA a kol., 2010). 70-80 % těchto účinných látek se nachází v oplodí a osemeni plodů. Silymarinový komplex obvykle obsahuje 36,3 % **silybinu**, 15,7 % **silychristinu**, 5,9 % **silydianinu** a 5,1 % **isosilybinu** (ANONYM 3, 2012).

Ke zvýšení obsahu těchto účinných látek se často používají tzv. elicitory, biologicky aktivní látky, které u rostliny navozují silnější obrannou reakci. Vlivem elicitorů se zabývala DVOŘÁKOVÁ (2006) v letech 2004-2006. Při aplikaci nízké koncentrace (1 l H₂O + 0,01 ml ASA) kyseliny acetylsalicykové (ASA) došlo k nepatrnému snížení obsahu účinných látek (o necelé 0,5 %). Při aplikaci střední

koncentrace (1 l H₂O + 0,1 ml ASA) došlo k nárůstu obsahu účinných látek (přibližně o 22,5 %). Naopak vysoká koncentrace (1 l H₂O + 1 ml ASA) obsah účinných látek snižuje a to až o 43 %. Obsah silybinu se pohyboval v hodnotách 31-47 mg/g. GRAMANOVÁ(2009) uvádí, obsah silybinu v nažce mezi 37-47 mg/g. Také PETR (2012) aplikoval elicitory Elitic a Elitic Jack při maloparcelkovém pokusu, přičemž hodnoty obsahu silybinu se pohybovaly v rozmezí 38-42 mg/g.

Nažky ostropestřce obsahují **26-28 % bílkovin**, **25-35 % oleje** s vysokým podílem kyseliny linolové 55-72 % a kyseliny olejové 15-26 % (tab. 9) a nízkým podílem nasycených mastných kyselin 8-12 % (SCHUSTER, 1992). BARANYK a kol., (1995) uvádí, že v pokusech ČZU v Praze byla dosaženo průměrné olejnatosti 24,5 %. Další látky, vyskytující se v ostropestřci jsou **hořčiny** (hořké rostlinné látky, které dráždí chuťové receptory a celkově napomáhají trávení), **vitamín E** (tokoferol), který chrání proti srdečním chorobám, posiluje imunitní systém, podporuje oxidačně - redukční děje, působí jako antioxidant, dále fytoosteroly, fosfolipidy a další přírodní látky (ANONYM 4, 2012).

Tab. 9 Mastné kyseliny v ostropestřci mariánském a některých dalších olejů a tuků v % z celkového obsahu mastných kyselin (MORAVOL, 2012)

Olej	Poměr nenasyčené/nasyčené	Nasycené mastné kyseliny					Mono nenasyčené mastné kyseliny	Poly nenasyčené mastné	
		Kyselina kaprinová C10:0	Laurová kyselina C12:0	Myristová kyselina C14:0	Palmitová kyselina C16:0	Stearová kyselina C18:0		Olejová kyselina C18:1	Linolová kyselina (ω6) C18:2
Ostropestřec	5,8	-	-	0.1	8	5	23	53	0.2
Slunečnicový olej *	7,3	-	-	-	7	5	19	68	1
Vepřové sádlo	1,2	-	-	2	26	14	44	10	-
Olivový olej	4,6	-	-	-	13	3	71	10	1
Lněný olej	9,0	-	-	-	3	7	21	16	53
Řepkový olej	15,7	-	-	-	4	2	62	22	10

4. METODIKA

4.1 Geografické podmínky stanoviště

Maloparcelkový pokus byl založen v dubnu 2012, na soukromém pozemku v obci Velice, v katastrálním území Dříteň, ležící v blízkosti JE Temelín, v okrese České Budějovice. Pozemek se nachází v nadmořské výšce 394 m. n. m. Oblast patří do obilnářsko - bramborářského výrobního typu. Tento typ je charakterizován jako mírně teplý, vlhký (MT2). Převládají hnědé, hlinitopísčité půdy. Průměrné roční teploty jsou 5-8 °C a průměrné roční srážky jsou 550-900 mm.

Průměrná roční teplota v roce 2012 byla 7,7 °C a průměrné roční srážky byly 766 mm.

4.2 Klimatické podmínky

Tab. 10 Průměrné měsíční teploty a srážky, naměřené AMS (automatizovanou stanicí s profesionální obsluhou) v Českých Budějovicích v roce 2012 (ČHMÚ)

Měsíc	Teplota (°C)	Srážky (mm)
Leden	1,5	43,1
Únor	-4,1	19,7
Březen	6,5	7,7
Duben	9,2	46,8
Květen	15,0	73,7
Červen	18,0	168,2
Červenec	18,7	141,8
Srpen	18,9	137,2
Září	14,0	61,4
Říjen	8,5	37,1
Listopad	5,2	23,1
Prosinec	0,7	39,2

4.3 Odrůda a osivo

Pro pokus byla použita odrůda Silyb. Osivo bylo zakoupeno na farmě rodiny Daškových z Nového Města nad Metují. Osivo bylo rozděleno na varianty ošetření:

- **Horkou vodou** – termická dezinfekce horkou vodou, spočívala v ponoření osiva do vody o teplotě 50 °C na 15 minut.
- **Polyversem** – suché moření 5 g/kg. Polyversum je mikrobiální fungicidní přípravek na ochranu rostlin proti sklerocionové hnilobě u řepky, proti plísni makové, plísni šedé, proti houbovým chorobám u okurek a fytoftorové hnilobě u jahod. Aktivní složkou je houbový mikroorganismus *Pythium oligandrum*, který napadá fytopatogenní houby a enzymaticky je rozkládá. Působí i jako růstový stimulátor a výrazně může ovlivnit výnos rostlin.
- **Mořidlem** – Vitavax, účinná látka carboxin (5,6-dihydro-2-methyl-1,4-oxathiin-3-karboxanilid) a thiram (tetramethylthiuram disulfid). Poměr 1:1 s vodou na 1 tunu osiva. Vitavax působí jako fungicid s kontaktní a systémovou slokou inhibující klíčení spor a blokující růst mycelia houbových patogenů.
- **Neošetřená varianta** – pro kontrolu

Před výsevem byla stanovena klíčivost u každé formy ošetření při teplotě 21,5 °C. Semena byla před stanovením klíčivosti ošetřena dle předchozího popisu (horká voda, Polyversum, mořidlo Vitavax a jedna forma neošetřená). Semena byla rozdělena do čtyř misek s vatou, do každé misky bylo umístěno 50 semen. Misky byly pravidelně vlhčeny rozprašovačem s vodou. Klíčivost byla hodnocena po šesti dnech, kdy měli klíčenci vyvinuty děložní listy a kořínky.

4.4 Založení pokusu

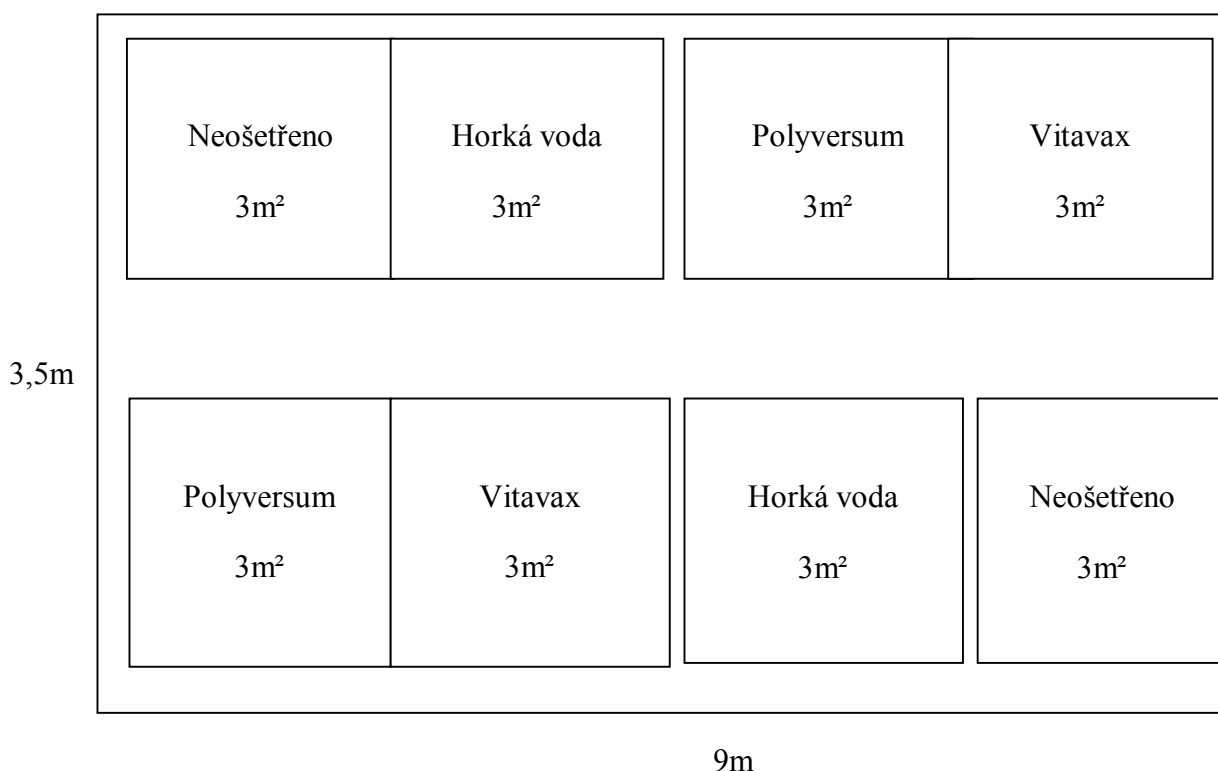
Pokus byl založen na pozemku o výměře 31,5 m², metodou znáhodněných bloků ve čtyřech variantách a dvou opakováních. Plocha jedné parcelky byla 3 m² (obr. 6). Předplodinou byl TTP (pastvina pro koně).

Pozemek byl na podzim 2011 ručně prokypřen do hloubky 30 cm. Při jarní přípravě byl urovnán a hnojen ledkem amonným 111 kg/ha (21 % N v 1 kg),

superfosfátem 76 kg/ha (17 % P_2O_5 v 1 kg) a draselnou solí 111 kg/ha (60 % K_2O v 1 kg).

Výsev byl proveden ručně 15. 04. 2012 do naznačených řádků, spon 20 x 30 cm, hloubka setí byla 2-3 cm. Vyseto bylo 37 g osiva, dle výsevku 12 kg/ha.

Obr. 6 Plánek pokusu



4.5 Ošetřování během vegetace

Pokus byl založen na pozemku, kde v předchozích dvou letech byla herbicidy neošetřená pastvina pro koně. Toto se projevilo na výskytu plevelů. Proto ve fázi po vzejití (kolem 30. 04. 2012) bylo nutné provést ruční pletí, současně byla provedena okopávka mladých rostlin. V průběhu vegetace žádné další agrotechnické zásahy prováděny nebyly.

4.6 Hodnocené znaky

Během vegetace byly hodnoceny růstové fáze (vzcházení, tvorba pravých listů, tvorby listové růžice, dlouživý růst, tvorba květů, kvetení, plná zralost), dle fenologické stupnice růstu.

Stanoviště bylo monitorováno každých 14 dní. Krupobití (4. 8. 2012) rostliny ostropestřice značně poškodilo, přesto jsem se snažila zachránit maximum pro stanovení patřičných dat.

Sklizeň byla provedena ručně dne 10. 08. 2012.

Po změření výšky rostlin byly odstříhány úbory, které na rostlinách zůstaly (každá varianta do označené nádoby) a zvážena biomasa.

V době sklizně byl hodnocen počet rostlin na m², na každé parcelce 1x1 m. Z každé parcelky bylo odebráno 10 rostlin a zhodnoceny následující parametry:

- výška rostlin (cm)
- počet úborů na rostlině
- počet nažek v úboru
- hmotnost nažek v úboru (na kalibrované digitální váze v g)
- hmotnost biomasy u každé varianty (z každé parcelky bylo zváženo 10 rostlin)
- výnos (ze všech rostlin a úborů, které na rostlinách v době sklizně byly, zváženo na kalibrované digitální váze v g)
- potenciální výnos (počet květů na květenství x počet květenství na rostlině x počet rostlin na ploše x HTS/1000)
- u vypěstovaných nažek klíčivost (100 semen)

Klíčivost byla hodnocena na světle při pokojové teplotě (21 °C), na miskách s vatou, která byla pravidelně vlhčena.

Získané výsledky byly statisticky zhodnoceny pomocí programu Statistika 8,0 analýzou rozptylu. U parametrů, které vyšly průkazně, byl následně udělán Tukey HSD test.

5. VÝSLEDKY

5.1 Klíčivost před výsevem

U neošetřené varianty a u ošetření Polyversem byla klíčivost 90 %. U horké vody a Vitavaxu 80 %. Za dva dny byla semena nabobtnalá, za šest dní s děložními listy a kořínky. Nejrychlejší růst byl u ošetření Polyversem a neošetřené varianty.

5.2 Růstové fáze

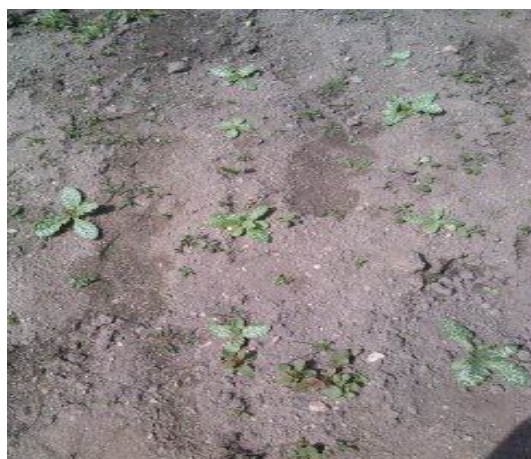
V průběhu růstu nebyly mezi variantami značné rozdíly.

Tab. 11 Růstové fáze ostropestřce mariánského od setí (15. 04. 2012)

	Neošetřeno	Horká voda	Polyversum	Vitavax
Vzcházení	10dní	9dní	10dní	10dní
Pravé listy	15dní	13dní	15dní	15dní
Přízemní růžice	24dní	23dní	23dní	24dní
Dlouhivý růst	31dní	30dní	31dní	31dní
Tvorba květů	72dní	72dní	71dní	72dní
Kvetení	83dní	83dní	83dní	83dní
Plná zralost	*108dní	108dní	108dní	108dní
Skizeň	115dní	115dní	115dní	115dní

*4. 8. 2012 Krupobití

Obr. 7 Pravé listy 30. 4. 2012 (15dní)



Obr. 8 Přízemní růžice 8. 5. 2012 (23dní)



Obr. 9 Dlouživý růst 19. 5. 2012 (31 dní)



Obr. 10 Tvorba květů 27. 6. 2012 (72 dní)



Obr. 11 Květ ostropestřice 8. 7. 2012 (83 dní)



Obr. 12 Kvetení 8. 7. 2012 (83 dní)



Obr. 13 Plná zralost 2. 8. 2012 (108 dní)



Obr. 14 Porost poškozený krupobitím 4. 8. 2012



Obr. 15 Krupobití 4. 8. 2012



Obr. 16 Pozemek zaplevelený ostropestřcem (podzim 2012)



Délka vegetační doby ostropestřce mariánského byla v mém případě 115 dní.

5.3 Napadení škůdci

Obr. 17 Mšice bodláková (*Brachycaudus cardui*) (foto autorka)



Ze škůdců se objevila pouze mšice maková (*Aphis fabae*) (obr. 17), nikdy však nezpůsobila tak velké poškození, aby odumřela celá rostlina. Pouze na neošetřené formě (v obou opakování) a formě ošetřené Polyversem (jedno opakování) se v místě žíru vyskytla v horní části stonku pod květem hnědá skvrna (obr. č. 18). Ani toto poškození však nikdy nezpůsobilo odumření rostliny. V místě skvrny se do konce vegetace neobjevilo žádné napadení houbovými chorobami. Žádný další škůdce, se na ošetřených variantách ani na neošetřené variantě neobjevil.

Obr. 18 Poškození u neošetřené varianty (foto autorka)



5.4 Napadení chorobami

Na porostu, v žádné variantě ošetření, ani na neošetřené formě se nevyskytla žádná choroba. Žádná z rostlin nebyla napadena houbou *Alernaria silybi*, *Botrytis cinerea* a *Fusarium* sp. U žádné z rostlin se neobjevily ani příznaky tracheomykózy – cévního vadnutí, které způsobí celkové odumření rostliny.

5.5 Zaplevelení

Ve fázi vzházení a pravých listů byl pozemek zaplevelen. Jednalo se především o pcháč oset (*Cirsium arvense*), merlík bílý (*Chenopodium album*), pýr plazivý (*Elytrigia repens*), lebedu rozkladitou (*Atriplex patula*) a šťovík tupolistý (*Rumex obtusifolius*). Proto ve fázi po vzejití (kolem 30. 04. 2012) bylo nutné provést ruční pletí, současně byla provedena okopávka mladých rostlin.

5.6 Výnosové prvky ostropestřce mariánského

Tab. 12 Výnosové prvky (Velice, 2012)

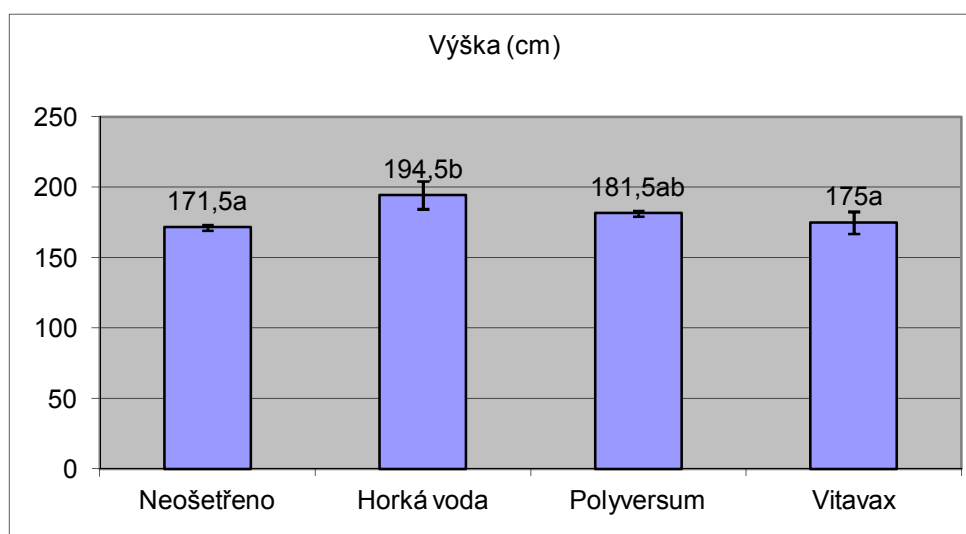
	Neošetřeno	Horká voda	Polyversum	Vitavax
Výška (cm)	170,6	185	182	175
Počet rostlin na m ²	11,7	13	12,5	12,5
Počet úborů na rostlině	12,8	13,5	14,5	14,5
Počet nažek v úboru	112	115	125	118
Hmotnost nažek v úboru (g)	3,41	3,36	3,22	3,29
Hmotnost biomasy z 10 rostlin (kg)	8	11	10	9
HTN	29,4	29,0	25,3	29,4
Výnos (g/m ²)	33,2	41,8	43	43,6
Potenc. výnos (g/m ²)	493,1	585,2	573,2	628,7
Klíčivost sklizených nažek (%)	58	47	42	53

Statisticky průkazné hodnoty vyšly u těchto hodnocených znaků

- výška rostlin
- počet úborů na rostlinách
- hmotnost nažek v úboru
- hmotnost biomasy z 10 rostlin

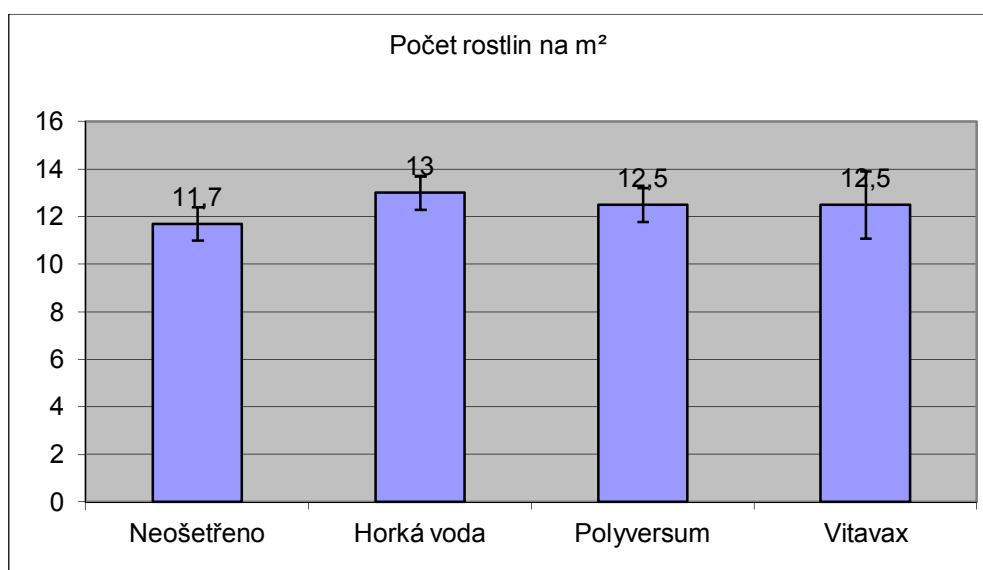
Tab. 13 Statistické hodnocení vlivu ošetření osiva na sledované parametry ostropestřce – analýza rozptylu

Graf 1 Výška rostlin ostropestřce v době sklizně



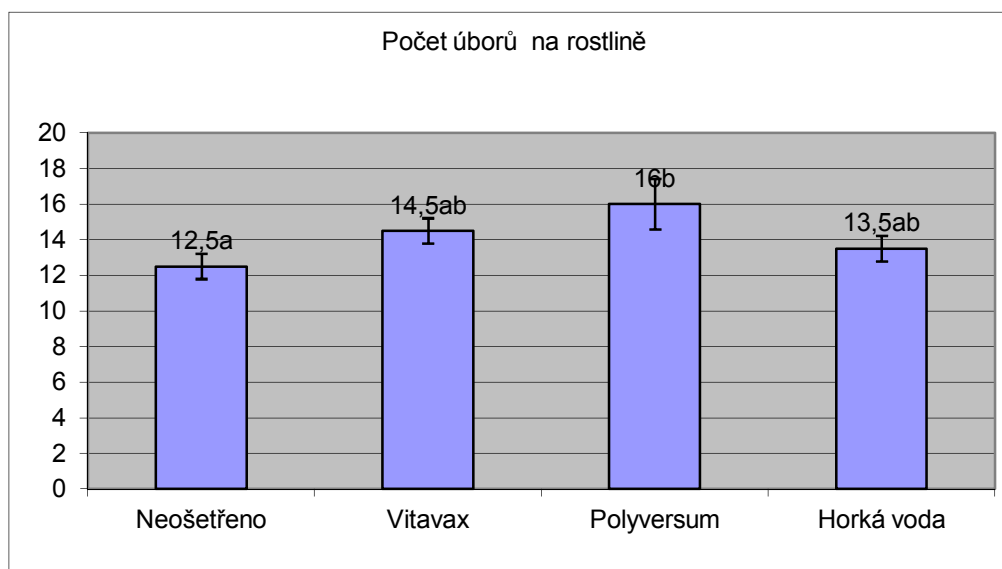
Rostliny ošetřené horkou vodou dosahovaly výšky až 194,5 cm (graf 1). Rostliny ošetřené Polyversem byly vysoké 181,5 cm. U varianty ošetřené Vitavaxem a na neošetřené variantě nebyla výška statisticky průkazně odlišná.

Graf 2 Počet rostlin na m² v době sklizně



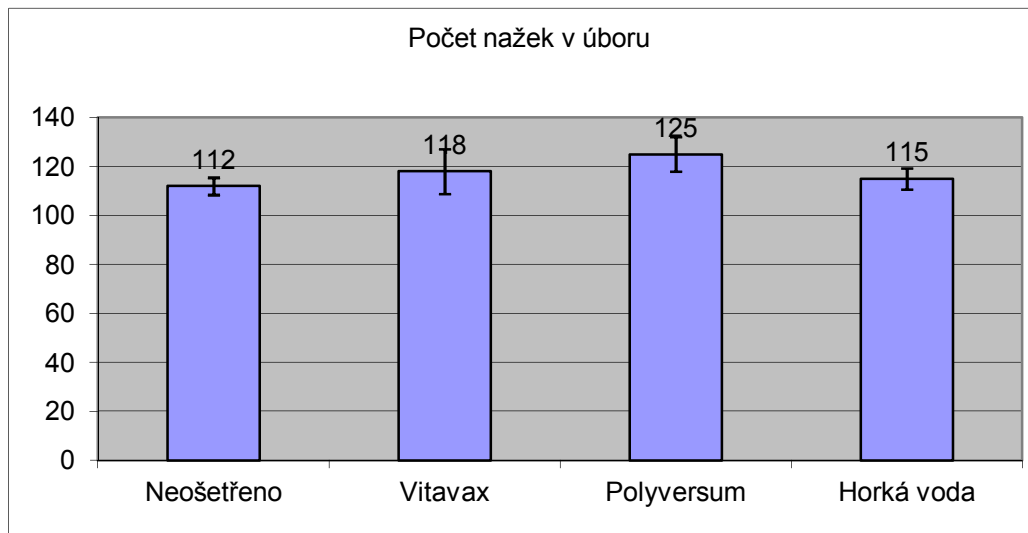
Počet rostlin na m² se mezi variantami statisticky nelišil. U horké vody bylo zjištěno 13 rostlin (graf 2), u varianty ošetřené Vitavaxem a Polyversem to bylo shodně 12,5 rostliny. U neošetřené varianty 11,7 rostlin. Průměrný počet rostlin na m² byl 12,4.

Graf 3 Počet úborů na rostlině před poškozením krupobitím



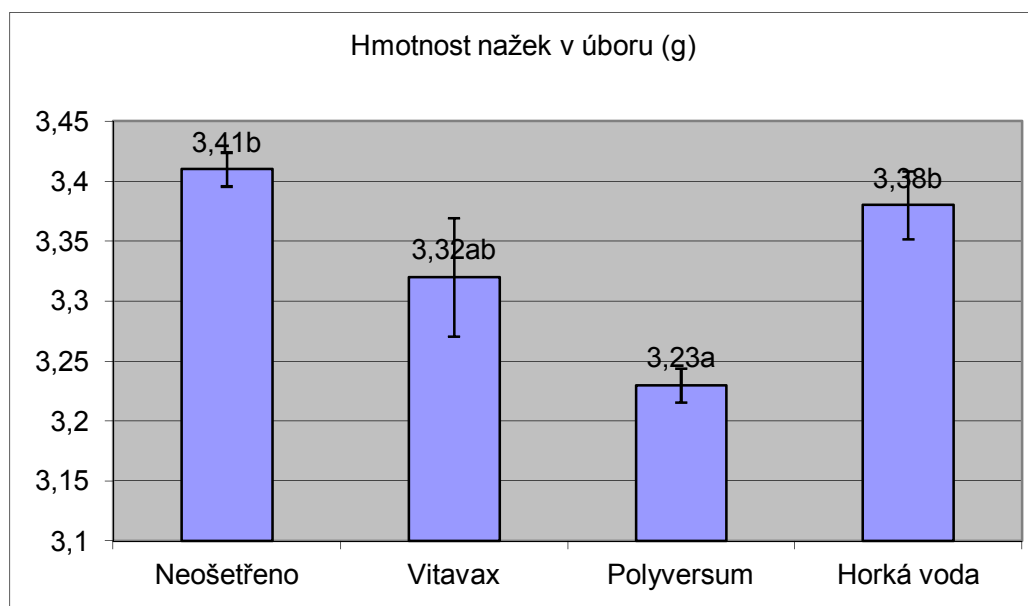
Počet úborů na rostlině ostropestřce byl vysoký. Statisticky nejvyšší hodnoty byly zjištěny u varianty ošetřené Polyversem - 16 úborů na rostlině (graf 3). U varianty ošetřené Vitavaxem bylo 14,5 úboru. U ošetření horkou vodou bylo na rostlině 13,5 úboru. U neošetřené varianty bylo na rostlině 12,5 úboru.

Graf 4 Počet nažek v úboru



Počet nažek v úboru nebyl statisticky průkazně ovlivněn ošetřením osiva. Nejvyšší počet nažek byl zaznamenán u varianty ošetřené Polyversem 125 nažek v úboru (graf 4). U varianty ošetřené Vitavaxem to bylo 118 nažek, u horké vody 115 nažek a u neošetřené varianty 112 nažek v úboru.

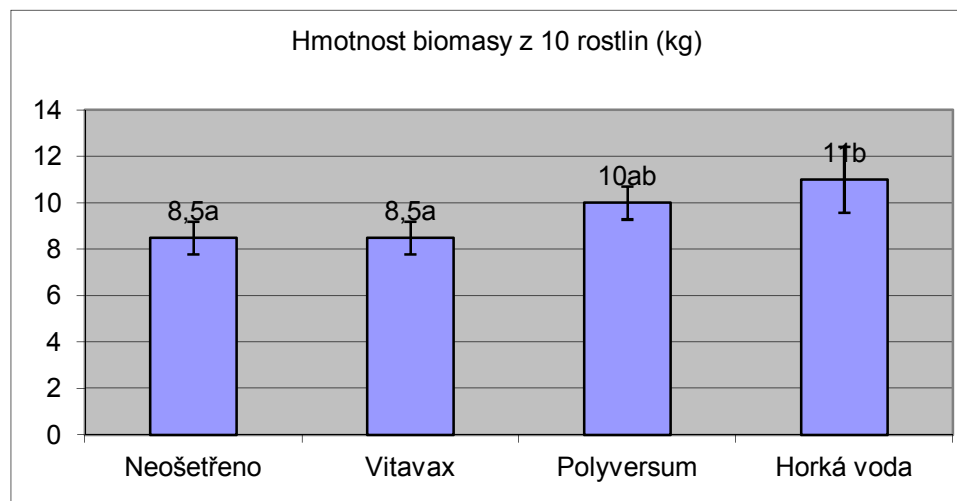
Graf 5 Hmotnost nažek v úboru (g)



Hmotnost nažek v úboru byla statisticky průkazně odlišná mezi variantou s osivem ošetřeným Polyversem a ostatními variantami ošetření osiva (graf 5). U varianty

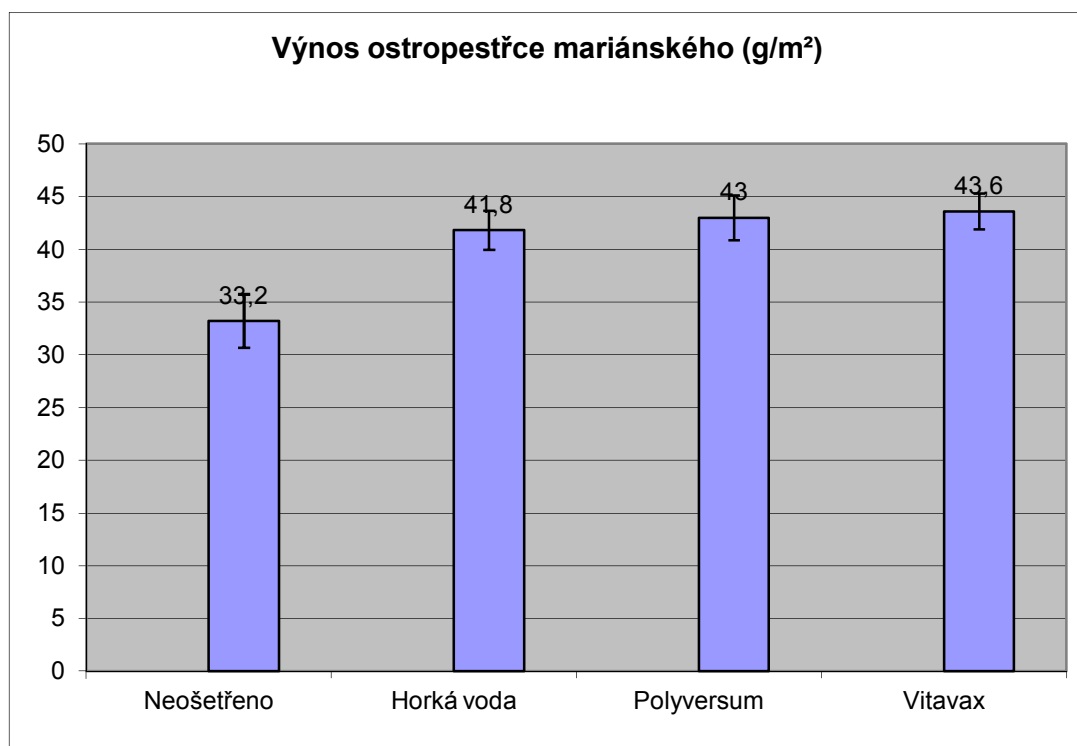
s nejnižší hmotností nažek v úboru, varianty ošetřené Polyversum, byla zjištěna hmotnost pouze 3,23 g, ale současně měla tato varianta nejvyšší počet nažek (125).

Graf 6 Hmotnost biomasy z 10 rostlin (kg)



Ostropestřec tvoří velké množství biomasy. Průměrná hmotnost biomasy 10 rostlin byla 9,5 kg. Statisticky průkazně nejvíce nadzemní biomasy vytvořila forma ošetřená horkou vodou (11 kg) (graf 6), zřejmě to bylo způsobeno nejvyšším porostem ostropestřce v této variantě ošetření.

Graf 7 Výnos ostropestřce mariánského (g/m²)

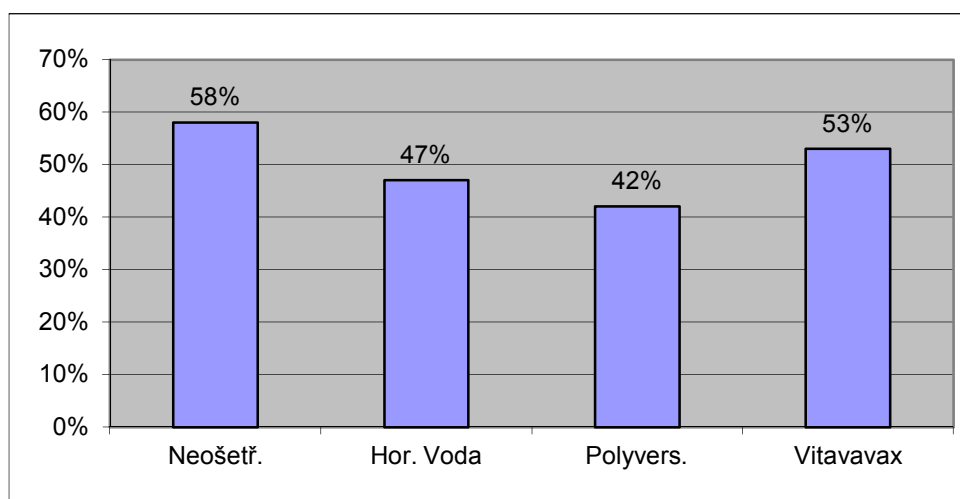


Výnos ostropestřce byl značně ovlivněn krupobitím, hodnoty u všech variant byly velmi nízké (graf 7). Na výnos měl značný vliv počet úborů na rostlinách, ten byl na ošetřených variantách vyšší a tomu odpovídají i výnosy. Nejvyšší výnos byl tak dosažen u varianty ošetřené Vitavaxem 43,6 g/m² a Polyversem 43g/m².

5.7 Klíčivost sklizených nažek

Klíčivost sklizených nažek byla velmi nízká, průměrně 50 %. Zřejmě to bylo způsobeno vlivem krupobití. Zralé nažky vypadaly a v úborech zůstaly převážně nažky nezralé. Po 7 dnech byla nejlepší klíčivost u neošetřené formy 58 % (graf 7), přičemž na 8 % se u neošetřené formy vyskytla plíseň nespecifického druhu (obr. 19). U formy ošetřené Vitavaxem byla klíčivost 53 %. U ošetření horkou vodou to bylo 47 % a u ošetření Polyversem 42 %.

Graf 8 Klíčivost sklizených nažek (%)



Obr. 19 Mycelium na neošetřené formě



6. DISKUSE

Ve své práci jsem se zaměřila na to, jaký pozitivní vliv by mohlo mít ošetření osiva na vývoj a výnos ostropestřce mariánského. Dalším sledovaným parametrem bylo napadení chorobami a škůdci.

Výška rostlin byla nejvyšší u ošetření horkou vodou a to 185 cm. Průměrná výška rostlin ostropestřce dosáhla v mém pokusu 178,15 cm. ANDRZEJEWSKA a kol. (2010) uvádí průměrnou výšku 94,5 cm. Naproti tomu ZVOLÁNKOVÁ (2012) uvádí hodnoty 153,6 – 192,7 cm. Podle CZYŽE (2010) bylo dosaženo nejvyššího výnosu 334,5 g/m² při výšce rostlin 195 cm. I KUBÍNEK (1987) uvádí, že nejvyšších výnosů je dosahováno u porostů, které dosahují výšky 200 cm. V mém případě nejvyššího výnosu dosáhla varianta ošetřená Vitavaxem při třetí nejvyšší výšce 175 cm.

Nutno podotknout, že na růst a vývoj rostlin a následně i výnos mají velký vliv klimatické podmínky, které byly v období růstu velmi příznivé. Teplota za vegetační období ostropestřce (od dubna do srpna 2012) byla 15,9 °C a srážky (od dubna do srpna 2012) činily 113,5 mm. Mnoho autorů se shoduje, že při pěstování ostropestřce mají zejména letní deště na úrodných půdách značný vliv na tvorbu výnosových prvků. CZYŽ (2010) dosáhl vysokého výnosu 334,5 g/m², při srážkách pouze za dva měsíce červnu a červenci 140 mm. Srážky v mém případě v měsíci červnu a červenci činily 155mm. Tomu odpovídá tvrzení, že množství srážek během kritického období, při tvorbě květonosné lodyhy, má mnohem větší vliv na výnos plodů ostropestřce než běžné půdní podmínky a hnojení KUBÍNEK (1987).

Nejvyšší počet nažek v úboru byl u formy ošetřené Polyversem – 125 ks. Průměrný počet nažek v mém pokusu dosáhl hodnoty 117,5 ks. Naproti tomu SINDEL (1991) uvádí, že každý květ produkuje až 190 nažek. Varianta ošetřená Polyversem dosáhla nejnižší hmotnosti nažek v úboru – 3,22 g, což lze vysvětlit velkým počtem nažek v úboru. I tato hmotnost však odpovídá rozsahu, který uvádí GROMOVÁ (1993) a ZVOLÁNKOVÁ (2012). Jako průměrnou hmotnost nažek v úboru a to 3-4,8 g.

U varianty osiva ošetřené Polyversem byla nejnižší i HTN – 25,3 g. Nejvyšší pak byla u varianty ošetřené Vitavaxem - 29,4 g. Hmotnost odpovídá rozmezí, které uvádí ANDRZEJEWSKA a kol. (2010) a MOUDRÝ a kol. (2011) a to 25-30 g.

Rostliny ostropestřce tvoří více květenství na postranních výhonech. SCHULTE (1999) uvádí, že počet postranních větví závisí na hustotě porostu a klimatických podmínkách. Tato studie uvádí, že ostropestřec mariánský vysazen na nízké hustotě 10 rostlin na m², vytvořil 10-16 postranních (laterálních) větví. CZYŽ (2009) ve své práci uvádí průměrný počet rostlin na m² 18 a průměrný počet úborů 4. V mém pokusu byl průměrný počet rostlin na m² 12,4 ks a průměrný počet úborů na rostlině 13,8. Z těchto hodnot je patrné, že počet rostlin na m² má značný vliv na tvorbu úborů, čímž je zřejmě možné dosáhnout i vyšších výnosů.

Výnos nažek byl v mém pokusu vlivem krupobití velmi nízký, průměrně 40,4 g/m². ZVOLÁNKOVÁ (2012) uvádí nízký výnos na pozemku v Žabčicích - 77,9 g/m². Dle autorky byl způsoben vysokým stupněm zaplevelení. ANDRZEJEWSKA a kol. (2010) uvádí průměrný výnos 1,23 t/ha. HAY SEYED HADI a kol. (2008), který sledoval výnosové prvky v Iránu, dosáhl nejvyššího výnosu 1888,07 kg/ha u systému low input.

Vypočtený potencionální výnos ostropestřce dosahoval průměrných hodnot 493,1 g/m²- 628,7 g/m². Tomuto výnosu přispěl vysoký počet úborů na rostlinách, který byl počítán ještě před poškozením. Nejnižší potencionální výnos vyšel u neošetřené formy 493,1 g/m² a nejvyšší u formy ošetřené Vitavaxem 628,7 g/m². DVOŘÁKOVÁ (2006) uvádí teoretický maximální možný výnos 3,8-6,3 t/ha. Nutno podotknout, že takto vysoké hodnoty jsou uváděny pouze u maloparcelkových pokusů.

Co se napadení škůdci a chorobami týče, nebylo možné vliv ošetření sledovat, protože ani na neošetřené variantě se nevyskytla žádná choroba. Na rostlinách se objevila pouze mšice maková (*Aphis fabae*) nikdy však nezpůsobila fatální poškození. V místě žíru se do konce vegetace nevyskytla ani plíseň šedá (*Botrytis cinerea*), jak uvádí ZVOLÁNKOVÁ (2012).

ZVOLÁNKOVÁ (2012), uvádí převážně výskyt plísně šedé (*Botrytis cinerea*), mšice makové (*Aphis fabae*) a tracheomykózy. Pozemek byl dle autorky hojně napaden plísní šedou (*Botrytis cinerea*), od fáze 3-4 pravých listů až po dobu zrání. Další největší škody způsoboval plzák španělský (*Arion lusitanicus*). Z dalších škůdců uvádí výskyt štítonoše (*Cassida* spp.), mšice makové (*Aphis fabae*) a mšice

bodlákové (*Brachycaudus cardui*). Žádného z těchto škůdců jsem na svém pozemku nezaregistrovala. Žádná z rostlin nebyla napadena ani houbou *Alermaria silybi*, kterou ve svém pokusu uvádí CZYŽ (2008) i ZVOLÁNKOVÁ (2012). Vysoký výskyt napadení porostu ostropestřce houbovými patogeny uvádí i CZYŽ (2010), kdy důvodem zřejmě bylo deštivé období na konci vegetace. Nejčastěji vyskytující houby byly *Alermaria silybi*, *Botrytis cinerea* a *Fusarium* sp. U ZVOLÁNKOVÉ (2012) i přesto, že byl rok srážkově podprůměrný, byl výskyt patogenů značný. V mém případě bylo na konci vegetace mnoho srážek, ale žádná z těchto hub se na porostu nevyskytla. Z tohoto důvodu se můžeme domnívat, že ošetření osiva proti houbovým chorobám by mohlo být účinné. Nepřítomnost patogenů lze však spíše přičítat, předchozímu využití pozemku - pastvina. V případě CZYŽE (2008) a ZVOLÁNKOVÉ (2012) nebylo osivo před výsevem ošetřeno. U ZVOLÁNKOVÉ (2012) se v úborech, která byla napadena plísní šedou (*Botrytis cinerea*), nacházela slabě narůžovělá semena, která neklíčila. CZYŽ uvádí výskyt těchto patogenů i na klíčidlech, kdy osivo předem ošetřil Savem, toto ošetření se vzhledem k výskytu patogenů ukázalo jako neúčinné. V mém pokusu se u neošetřené varianty na klíčencích v 8 % objevilo mycelium blíže nedeterminovaného druhu. Klíčivost sklizených nažek byla velmi nízká, průměrně 50 %. Zřejmě to bylo způsobeno vlivem krupobití. Zralé nažky vypadaly a v úborech zůstaly převážně nažky nezralé. Na podzim roku 2012 byl pozemek silně ostropestřcem zaplevelen. Na jaře 2013, žádná z těchto rostlin nevzešla.

7. ZÁVĚR

- I když získané výsledky byly ovlivněny nepřízní počasí, výnosové prvky i výnos ostropestřce mariánského byly ovlivněny použitým způsobem ošetření osiva (horká voda, Polyversum, Vitavax).
- Počet rostlin na jednotku plochy nebyl ošetřením osiva průkazně ovlivněn.
- Vyšší průměrné výšky dosahovaly rostliny pocházejících z osiva ošetřených variant. Průkazně nejvyšší byly rostliny z osiva ošetřeného horkou vodou (194,5 cm).
- Počet úborů na rostlinách byl průkazně nejvyšší u osiva ošetřeného Polyversem. Rostliny ošetřené tímto biopreparátem tvořily až 16 úborů na jedné rostlině. Rostliny na všech ošetřených variantách osiva vytvořily více úborů než rostliny na variantě neošetřené.
- Hmotnost nažek v úboru byla nejvyšší u varianty neošetřené (3,41 g), důvodem byl zřejmě nejnižší počet nažek v úboru (112 ks).
- Naopak nejnižší hmotnost tisíce nažek (25,3 g) byla u varianty ošetřené Polyversem způsobena nejvyšším počtem nažek v úboru (125 ks).
- Statisticky neprůkazné rozdíly mezi variantami u počtu nažek v úboru mohly být způsobeny vnějšími faktory, které na porost během vegetace působí a tím ovlivňují růst i výnosové prvky (kroupy).
- Nejvíce biomasy vytvořily rostliny ve variantě ošetřené horkou vodou (11 kg), důvodem byla zřejmě nejvyšší výška rostlin. Voda má velmi pozitivní vliv na klíčení nažek, ale i růst celé rostliny.
- Výnos nažek ostropestřce mariánského byl nejvyšší u varianty osiva ošetřené Vitavaxem, zde byl vysoký i počet úborů na rostlině (14,5) a HTN byla 29,4 g.
- Vliv ošetření osiva na výskyt škodlivých činitelů nemohl být posouzen, protože nebyl zaznamenán výskyt žádného patogena či škůdce.
- Světový a zejména evropský trh se potýká s problémem kvalitních rostlinných druhů ze skupiny LAKR. Výkupní ceny LAKR v ČR i ve světě stagnují a ve většině případů jsou pro pěstitele nevýhodné. Z tohoto důvodu by bylo vhodné snažit se ostropestřec vypěstovat s co nejmenšími vstupními náklady. Ošetření osiva horkou vodou se jeví jako způsob dostačující a ekonomicky nejméně náročný. Nabízí se však otázka, jak účelné by bylo při pěstování na velkých plochách či při opakovaném pěstování ostropestřce po sobě....?

8. POUŽITÁ LITERATURA

ANDRZEJEWSKA, J., LAMPARSKI, R., SKINDER, Z. 2006. *Assessing the extent of damage caused by Cleonus piger scop. And other entomofauna in the cultivation of milk thistle (Silybum marianum (L.) Gaertn).* Journal of Plant Protection Research, vol. 46, no. 1, s. 50 – 59.

ANDRZEJEWSKA, J., SADOWSKA, K., MIELCAREK, S. 2010. *Effect of swing date and rate on the yield and flavonolignan content of the fruits of milk thistle (Silybum marianum L. Gaertn.)grown on light soil in a moderate climate.* Industrial Crops and Products, vol 33, no. 2, s. 462 - 468

ANONYM - 1. 2012. *Ostropestřec mariánský. Léčivé rostliny.* [online] [citace 2012-07-10]. Dostupné z <http://firesnake.pise.cz/1132-ostropestrec-mariansky.html>

ANONYM - 2. 2012. *Co jsou omega - 3 a omega – 6 mastné kyseliny?*[online] [citace 2012-09-09]. Dostupné z <http://www.moravol.eu/pro-specialisty.htm>

ANONYM - 3. 2012. *Ostropestřec mariánský.* [online] [citace 2012-07-09]. Dostupné z <http://www.irel.eu/kategorie/ostropestrec-mariansky>

ANONYM - 4. 2012. *Nejúčinnější ostropestřec mariánský na trhu, díky jeho granulované podobě.* [online] [citace 2012-07-09]. Dostupné z <http://www.ostropestrec.eu/>

ANONYM – 5. 2012. *Rámcová metodika.*[online] [citace 2012-07-09]. Dostupné z http://www.agrokrom.cz/texty/metodiky/RAM_METOD/RAM_METOD_OSTROP_ESTREC_MARIANSKY.pdf

BARANYK, P., ZELENÝ, V., ZUKALOVÁ, H. A HOŘEJŠ, P. 1995. *Olejnatost vybraných druhů alternativních olejnin.* Rostlinná výroba, vol. 41, no. 9. s. 433-438.

BRANŽOVSKÝ, I., PŘIBYLOVÁ, Z., BUCHTOVÁ, I. 2010. *Léčivé, aromatické a kořeninové rostliny.* Situační a výhledová zpráva MZe.[online] [citace 2012-07-09].

http://tilia.zf.mendelu.cz/ustavy/553/lakr/_private/data/SILYBUM%20MARIANUM.htm

CZYŽ, P. 2010. *Vliv různého termínu setí na růstové a výnosové parametry ostropestřce mariánského (Silybum marianum (L.) Gaertn.).* Brno. Diplomová práce. Mendelova univerzita v Brně.

CASTLEMAN, M. 2004. *The new Healing Herbs*. Rodale Press, Inc., Emmaus, PA, U. S.

DVOŘÁKOVÁ, J. 2006. *Studium vlivu elicitorů na obsah některých účinných látek v rostlině ostropestřec mariánský (Silybum marianum) (L.) Gaertn.* Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.

GRAMANOVÁ, H. 2009. *Technologie pěstování ostropestřce mariánského Silybum marianum ve vztahu ke kvalitě produktu a jeho zpracování*. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.

GROMOVÁ, Z. 1993. *Pestovanie špeciálnich plodín*. Vysoká škola poľnohospodárska v Nitre. Agronomická fakulta. Katedra rastlinnej výroby. Vydavateľské a edičné stredisko VŠP. Nitra.

HABÁN, M., OTEPKA, P., ŠALAMON, I. 2008. *Polnohospodárske aspekty pestovania liečivých rastlín / Agricultural aspects of medicinal plants cultivation*. SPU Nitra, Nitra.

HABÁN, M., ŠUSTR, M. 2009. *Hodnotenie úrody a kvality drogy pestreca mariánského pestovaného v zemerad*. In: 15. Odborný seminár s mezinárodní účastí. Aktuální otázky pěstování léčivých, aromatických a kořeninových rostlin. Brno, s. 83–89.

HABÁN, M., HABÁNOVÁ, M., OTEPKA, P. a KOBIDA, L. 2010. *Milk thistle (Silybum marianum) [L.] GAERTN.) cultivated in polyfunctional crop station and its evaluation*. Research Journal of Agricultural Science, vol. 42, no 1. S. 151–159.

HALBERSTEIN, Robert A. 2005. *Medicinal Plants: Historical and Cross-Cultural Usage Patterns*. Ann Epidemiol, vol. 15, no. 9, s. 686-699.

HAY SEYED HADI, M., DARZI, M., SHARIFI ASHOORABADI, E. 2008. *Studie účinků u konvenčního a nízkého vstupu na kvalitativní a kvantitativní výnos ostropestřce mariánského L.* IFOAM Organic World Congress, Modena. Itálie. [online] [citace 2013-03-28]. Dostupné z http://orgprints.org/11941/1/Haj_Seyed_Hadi_11941_ed.doc

HUSÁKOVÁ, J., LHOTSKÁ, M. 1981. *Ostropestřec mariánský - okrasná a léčivá rostlina*. Živa: časopis pro biologickou práci, vol. 2, no. 4, s. 133.

KOBLIC, P. 2012. *Agrotechnika pěstování a obsah některých biologicky aktivních látek v rostlinách Silybum marianum (L.) Gaertn.* Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.

KORBELÁŘ, J., ENDRIS, Z. 1974. *Avicenum*. Praha. Zdravotnické nakladatelství.

KŘEN, V. 2012. *Naděje v léčbě rakoviny*. [online] [citace 2012-07-25]. Dostupné z <http://hn.ihned.cz/c1-54413900-nadeje-v-lecbe-rakoviny-koktejl-z-bodlaku-a-caje>

KUBÍNEK, J. 1987. *Ostropestřec mariánský – metodika pěstování*. Ministerstvo zemědělství a výživy ČSR.

KUMMER, V., MAŠKOVÁ, J., ZRALÝ, Z. a ČANDERLE, J. 2000. *Vedlejší účinky zkrmování výlisků semen ostropestřce mariánského u krav*. Veterinářství, vol. 50, no. 2, s. 55-58

MOUDRÝ, J., BÁRTA, J., BÁRTOVÁ, V., BUBENÍK J., DIVIŠ, J., DOSTÁLOVÁ, R., HÝBL, M., KONVALINA, P., ONDŘEJ, M., PETERKA, J., PEXOVÁ KALINOVÁ, J., PONÍŽIL, A., SEINDENGLANZ, M., STRAŠIL, Z., ŠMIROUZ, P., ŠTOLCOVÁ, M., VACULÍK, A. 2011. *Alternativní plodiny*. Profi Press Praha.

MÖLLEROVÁ, M. 2008. *Silybum marianum (L.) Gaertner – ostropestřec mariánský/ silybum marianske*. [online] [citace 2012-07-10]. Dostupné z <http://botany.cz/cs/silybum-marianum/>

MITÁČEK, T., NEUGEBAUEROVÁ, J., PRÁŠIL, J., ZADRAŽILOVÁ, I. 2006. *Pěstování léčivých a kořeninových rostlin v ekologickém zemědělství*. Bioinstitut Olomouc.

NEUDERT, L. 2011. *Pěstování technických plodin*. Metodické listy č. 9. [online] [citace 2013- 17- 01]. Dostupné z <http://www.eposcr.eu/wp-content/uploads/2011/04/ML09-Tech-plodiny.pdf>

NEUGEBAUEROVÁ, J. 2006. *Pěstování léčivých a kořeninových rostlin*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně.

ODSTRČILOVÁ, L., ONDŘEJ, M. 1999. *Choroby ostropestřce*. Agro - ochrana, výživa, odrůda, vol. 4, no. 7, s. 15-16.

OMER, E. A. 1998. *Seed yield of Silybum marianum L. as affected by row spacing and fertilization in new reclaimed lands of Egypt*. Egyptian Journals of Horticulture, vol. 25, no. 33, s. 281 – 293.

OMER, E. A., REFAAT, A. M., AHMED, S. S., KAMEL, A., HAMMOUDA, F. M. 1993. *Effect of Spacing and Fertilization on the Yield and Active Constituents of Milk Thistle, Silybum marianum L.* Journals of Herbs, Spices & Medicinal Plants. vol. 1, no. 4, s. 17 -23.

OMER, E. A. 1996. *Effect of different nitrogen sources on Romanian Silybum marianum Cultivated in sandy and clay soils*. Egyptian Journal of Horticulture, vol. 23, no. 1, s. 63 – 67.

OMIDBAIGI, R. a NOBAKHT, A. 2001. *Dusíkaté hnojení ovlivňující růst, výnos semen a účinných látek na ostropestřce mariánského (Silybum marianum)*. Pakistan Journal of Biological Scienses 4. s. 1345 – 1349.

PAMPLONA – ROGER GEORGE, D. 2008. *Encyklopedie léčivých rostlin*. Advent – Orion, spol. s.r.o.

PETR, J. 2012. *Vliv ošetření elicitory na obsah některých biologicky aktivních látek ve vybrané rostlině*. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.

PETŘÍKOVÁ, V. 1998. *Úspory a alternativní energie*. Mezinárodní konference. Praha. [online] [citace 2013-05-04]. Dostupné na http://stary.biom.cz/clen/vp/seven_pol.html

PŘÍHODA, A. 1980. *Léčivé rostliny*. 2. Dopl. Vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství.

PYŠEK, P. a SÁDLO, J. 2004. *Zavlečené rostliny. Sklízíme, co jsme zaselí?* Vesmír vol. 83, no. 1, s. 35 -40.

SCHULTE, E. 1999. *Die Ertragsbildung bei nutznuß sekundärer Inhalstoffe. Ansate zur Optimierung des Wirkstofftrages bei Silybum marianum (L.) der mariendistel*. Doctoral Disertation. Institut für Pflanzenbau der Rheinischen Friedrich - Wilhelms – Universität Bonn.

SCHUNKE, U. 1992. *Holy thistle. First experiences with cultivation and harvest*. Landtechnik, vol. 47, no. 11, s. 548 – 550.

SCHUSTER, R. M. 1992. *The Hepaticae and Anthoceratae of North America of the Hundredth Meridián*. Folia Geobotanica., vol. 31, no. 4, s. 452.

SINDEL, B. M. 1991. *Přezkum ekologie a kontroly bodláků v Austrálii*. Weed Research, vol. 31 no. 4, s. 189-201.

SLAVÍK, B., ŠTĚPÁNKOVÁ, J. 2004. *Květena České republiky 7*. Academia, Praha,

SOUISSI, T. 2005. *First Report of Smut Caused by Microbotryum silybum on Ivory Thistle*. Peer Reviewed Journal, vol. 89, no. 11. s. 1242.

SPITZOVÁ, I. 1997. *Ostropestřec mariánský - staronová léčivá rostlina*. Úroda: časopis pro rostlinnou produkci, vol. 45, no. 8., s. 28-29.

STARÝ, F. 2000. *Léčivé bodláky*. Ze světa léčivých rostlin 5. Živa - časopis pro biologickou práci, vol. 48, no. 5, s. 208-210.

TOŠOVSKÁ, M., BUCHTOVÁ, I. 2012. *Situační a výhledová zpráva LAKR*. Ministerstvo zemědělství, s. 39 [online] [citace 2013 - 06 - 02]. Dostupné na http://eagri.cz/public/web/file/188525/SVZ_2012_konecna_verze.pdf

TŮMOVÁ, L. a TŮMA, J. 2009. *Ovlivnění produkce sekundárních metabolitů v buněčné kultuře Silybum marianum přidávkou elicitoru Paraquat*. Chemické listy vol. 103, no. 6, s. 503 – 510.

ODSTRČILOVÁ, L., ONDŘEJ, M. 1999. *Choroby ostropestřce*. Agro - ochrana, výživa, odrůda, vol. 4, no. 7, s. 15-16.

ZVOLÁNKOVÁ, J. 2012. *Sledování výskytu chorob na ostropestřci mariánském (Silybum marianum (L.) Gaertn.)*. Bakalářská práce, Mendelova univerzita v Brně.

UKZUZ, 2012. *Databáze odrůd*. [online] [citace 2012-07-09]. Dostupné z http://eagri.cz/public/web/file/188525/SVZ_2012_konecna_verze.pdf

WIKIPEDIA, 2013. *Ostropestřec mariánský*. [online] [citace 2013 - 06 - 02]. Dostupné na http://cs.wikipedia.org/wiki/Ostropest%C5%99ec_mari%C3%A1nsk%C3%BD

9. SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Růstové fáze (ZVOLÁNKOVÁ, 2012)

Tab. 2 Výnosy suché hmoty a jejich spalné teplo (PETŘÍKOVÁ 1998, KOBLIC 2012)

Tab. 3 Produkce ostropestřce mariánského v ČR 2001 – 2010 (BRANŽOVSKÝ a kol., 2011)

Tab. 4 Odrůdy ostropestřce mariánského

Tab. 5 Výnosové prvky ostropestřce mariánského (ANDRZEJEWSKA a kol., 2010)

Tab. 6 Výnosové prvky ostropestřce mariánského (CZYŻ, 2010)

Tab. 7 Výnosové prvky V Iránu 2005 – 2007 (HAY SEYED HADI a kol., 2008)

Tab. 8 Výnosové prvky ostropestřce mariánského (ZVOLÁNKOVÁ, 2010)

Tab. 9 Mastné kyseliny v ostropestřci mariánském a některých dalších olejů a tuků v % z celkového obsahu mastných kyselin (MORAVOL, 2012)

Tab. 10 Průměrné měsíční teploty a srážky, naměřené AMS (automatizovanou stanicí s profesionální obsluhou) v Českých Budějovicích v roce 2012 (ČHMÚ)

Tab. 11 Růstové fáze (Veliče, 2012)

Tab. 12 Statistické hodnocení vlivu ošetření osiva na sledované parametry ostropestřce - analýza rozptylu

Tab. 13 Výnosové prvky (Veliče, 2012)

10. SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Výška rostlin při sklizni (cm)

Graf 2 Počet rostlin na m² při sklizni

Graf 3 Počet úborů na rostlině před poničením krupobitím

Graf 4 Počet nažek v úboru

Graf 5 Hmotnost nažek v úboru

Graf 6 Biomasa z 10rostlin

Graf 7 Výnos ostropestřce mariánského

Graf 8 Klíčivost sklizených nažek

11. SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obr. 1 Kořen ostropestřce
- Obr. 2 Listy ostropestřce
- Obr. 3 Zlatohlávek tmavý (*Oxythyrea funesta*)
- Obr. 4 Květ ostropestřce
- Obr. 5 Plod ostropestřce
- Obr. 6 Plánek pokusu
- Obr. 7 Pravé listy
- Obr. 8 Přizemní růžice
- Obr. 9 Dlouživý růst
- Obr. 10 Tvorba květů
- Obr. 11 Květ ostropestřce
- Obr. 12 Kvetení
- Obr. 13 Plná zralost
- Obr. 14 Porost poškozený krupobitím
- Obr. 15 Krupobití
- Obr. 16 Pozemek zaplevelený ostropestřcem (podzim 2012)
- Obr. 17 Mšice bodláková (*Brachycaudus cardui*)
- Obr. 18 Poškození u neošetřené varianty
- Obr. 19 Mycelium na neošetřené variantě

